MÉMOIRES
DE CHIMIE.

55350 (1)

MÉMOIRES
DE
CHIMIE.

Par M. SAGE.

Bibliothèque Sainte-Geneviève

A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXXIII.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

AVERTISSEMENT.

QUELQUES Journaliſtes ſe ſont empreſſés de critiquer avec la partialité la plus marquée, les Élémens de Minéralogie docimaſtique que j'ai publiés l'année dernière; ils m'ont imputé d'avoir donné des aſſertions dénuées de toute eſpèce de preuves; ils m'ont prêté, par de fauſſes citations, des abſurdités que je n'avois point dites; enfin, ils ont traité d'idées folles & chimériques le réſultat d'une multitude d'expériences que je répète publiquement dans mes Cours depuis quatorze ans. Ils ignoroient vraiſemblablement que j'avois conſacré mes découvertes à l'Académie, qui les a adoptées en

détail pendant ſept ans, & qui a reçu en différens temps, une partie des Mémoires qui ſe trouvent dans ce Recueil. J'aurois attendu que l'Académie, qui les a jugés dignes d'être admis au nombre des ſiens, les eût fait imprimer, ſi je n'euſſe été forcé, par ce que je dois au Public & aux Savans étrangers qui ont accueilli mon ouvrage, de produire les preuves inconteſtables qui lui ſervent de baſe.

TABLE

DES

MÉMOIRES DE CHIMIE,

Contenus dans cet Ouvrage.

Recherches sur la nature du Verre. page 1

Observations sur les Charbons de terre, lûes à l'Académie en 1766..... 8

Remarques sur le Spath fusible phosphorique & sur le Spath séléniteux..... 14

Analyse comparée de différentes espèces de Tourbes, lûe à l'Académie en 1768..... 32

Examen de la terre végétale..... 47

Analyse du terreau de couche..... 54

*Examen du Sel animal, connu sous les noms d'*alkali phlogistiqué, *d'*alkali savonneux *de Geoffroi* (Mémoire envoyé à l'Académie Électorale de Mayence en 1772)..... 59

Remarques sur le bleu de Prusse natif..... 64

Des chaux métalliques..... 65

Observations sur les cristallisations des substances métalliques par l'intermède du mercure... 69

Remarques sur l'acide marin retiré des Métaux spathiques, & sur une nouvelle espèce de Sel ammoniac marin..... 92

Essai d'une mine d'Arsenic du Dauphiné.. 101

Essai d'une mine d'Arsenic testacée..... 103

Observations sur les mines de Cobalt..... 104

Examen de la mine de Cobalt d'un gris rougeâtre, nommée kupfernickel..... 116

Analyse de la Blende, lûe à l'Académie, à la Séance où s'est trouvé le Roi de Suède, en 1771. 127

Analyse de la Manganaise du comté de Sommerset & de celle de Piémont, lûe à l'Académie en 1770..... 141

Analyse de la Pierre calaminaire du comté de Sommerset & de celle du comté de Nottingham, lûe à l'Académie en 1770..... 158

Analyse d'une mine d'Antimoine spéculaire de Toscane, lûe à l'Académie en 1772... 173

Analyse d'une terre noire qu'on trouve à Beaurin près de Noyon, lûe à l'Académie en 1766. 180

Analyse de la mine de Fer spathique, lûe à l'Académie en 1769..... 193

Analyſe de la Malachite, lûe à l'Académie en 1767 205

Analyſe de la mine de Plomb verte, lûe à l'Académie en 1767 213

Analyſe des mines d'Étain 221

Eſſais des mines d'Argent de Chalance, dans le territoire de la communauté d'Allemont-en-Oiſan, dans le haut Dauphiné 230

Obſervations ſur le Mixte ſalin volatil qui ſe dégage lorſqu'on verſe de l'acide vitriolique ſur un alkali ou ſur de la terre calcaire 246

Peſanteur comparée de différens fluides 256

Remarques ſur la Table des Rapports 259

MÉMOIRES

TABLE
DES RAPPORTS.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
									SM			
												V^S
								B				
	Z	Z						K		B		
Z			Z									
					B							
	K	K						Z				
					K							
K	B		K									
		B										
B			B									

Substances qui ne peuvent point s'unir avec celles qui sont placées les premieres dans les colonnes.

					Z					K		
				K								

Explication des Caracteres.

- *Acide Marin.*
- *Acide Nitreux.*
- *Acide Phosphorique.*
- *Acide Phosphorique volatil.*
- *Acide Sulfureux volatil.*
- *Acide du Vinaigre.*
- *Acide Vitriolique.*
- *Alkali fixe.*
- *Alkali Volatil.*
- *Regule d'Antimoine.*
- *Argent.*
- *Arsenic.*
- B *Bismuth.*
- K *Cobalt.*
- *Cuivre.*
- *Eau.*
- V^S *Esprit de Vin.*
- *Etain.*
- *Fer.*
- *Foie-de-Soufre.*
- *Mercure.*
- *Or.*
- *Phlogistique.*
- *Platine.*
- *Plomb.*
- *Sel-neutre,*
- *Soufre.*
- SM *Substances métalliques.*
- *Terre absorbante,*
- Z *Zinc.*

MÉMOIRES DE CHIMIE.

RECHERCHES SUR LA NATURE DU VERRE.

L'ALKALI fixe du quartz *(a)*, ſaturé d'acide phoſphorique, forme un ſel fuſible qu'on nomme *Verre* lorſqu'il a été fondu.

Pour pouvoir rendre compte de la manière dont ſe fait cette combinaiſon, il eſt néceſſaire de ſuivre l'action du feu ſur les différentes ſubſtances qui l'éprouvent, les altérations qui leur

(a) Le quartz eſt un ſel neutre, formé par l'acide vitriolique & un alkali fixe, de la nature de celui du tartre.

arrivent, & les nouvelles propriétés qu'elles y acquièrent.

Tout corps combuſtible eſt eſſentiellement compoſé d'un acide combiné avec le phlogiſtique ; dans le temps de la déflagration de ces corps, l'acide ſe développe, une partie s'altère en s'uniſſant avec le phlogiſtique ; ſi cet acide développé, trouve à s'unir à quelques ſubſtances, il les pénètre, & forme de nouveaux compoſés.

Le charbon végétal *(b)* fournit l'exemple de ce que j'avance. Il eſt compoſé de l'acide végétal, combiné avec du phlogiſtique & de la terre abſorbante ; étant embraſé, il produit un acide ſubtil & mortel lorſqu'il ſe trouve répandu dans un endroit où il n'y a point de courant d'air. La portion de l'acide végétal qui n'a pas été décompoſée dans le temps de la déflagration du charbon, forme un ſel alkali, en s'uniſſant avec la terre abſorbante, ce ſel contient de l'acide phoſphorique ; lorſqu'on verſe de l'alkali dans des diſſolutions métalliques, elles ſe troublent, il ſe fait des précipités ; ces précipités ſont eux-mêmes de nouvelles combi-

(b) Le charbon qui provient des bois flottés, ne donne preſque point d'alkali fixe ; les végétaux qui fourniſſent de l'alkali volatil par la diſtillation, ne produiſent point d'alkali fixe : leur charbon expoſé à un feu très-violent forme du phoſphore.

naiſons ſalines, formées d'acide phoſphorique & de terres métalliques.

Par la calcination, les métaux perdent leur forme métallique, leur couleur, leur peſanteur ſpécifique, & augmentent en peſanteur abſolue. Durant cette opération, l'acide qui ſe développe du feu, ſe combine avec le phlogiſtique des métaux, s'unit à leur terre & produit des ſels phoſphoriques métalliques, auxquels on a donné le nom de *Chaux :* c'eſt à cet acide, ſeul principe de la vitrification, qu'elles doivent la propriété qu'elles ont de ſe vitrifier.

Lorſqu'on expoſe au feu un mélange d'alkali & de ſable propre à former du verre, on remarque, quand il commence à rougir, une efferveſcence conſidérable ; il ſe dégage un mixte ſalin volatil particulier ; enſuite la matière s'amollit, devient pâteuſe, ſe bourſoufle, ſe fond & s'affaiſſe ; durant cette combinaiſon, il ſe dégage des vapeurs âcres, ſubtiles & ſemblables à celles que produit l'acide phoſphorique volatil fumant. On trouve dans le creuſet deux eſpèces de ſel, l'un peſant qui occupe le fond, c'eſt le verre ; l'autre plus léger à la ſurface, qui eſt ou du tartre vitriolé, ou du ſel de Glauber ; on ne trouve qu'une petite quantité de ces derniers, parce qu'il y en a une partie qui ſe décompoſe & ſe volatiliſe par la violence du feu.

Le tartre vitriolé ou le sel de Glauber qu'on trouve à la surface du creuset, est nommé *fiel de verre, suin*; il est produit par l'alkali & l'acide vitriolique du quartz : cet acide a été dégagé de sa base par l'acide phosphorique du feu *(c)*, qui en s'unissant avec l'alkali du quartz, forme un sel neutre, connu sous le nom de *Verre;* celui-ci est presque toujours coloré, malgré le soin qu'on a d'employer du sable & de l'alkali très-pur, & cela doit être nécessairement, parce que toutes les fois qu'il se produit un sel neutre, il se forme une matière grasse, qui en brûlant, laisse du phlogistique qui colore.

Si l'on fait entrer dans la composition propre à former le verre, des matières qui contiennent beaucoup d'acide phosphorique, telles que la chaux ou le spath fusible, la vitrification est bien plus prompte, parce que le feu a moins d'acide phosphorique à fournir. Dans la vue de produire une vitrification très-prompte, il y a des verreries où l'on fait entrer un quart de chaux de plomb *(d)*

(c) Si le feu n'introduisoit rien dans la composition du verre, il devroit être fait sitôt que le mélange propre à le former est entré en fusion; mais ce n'est que par le feu long-temps continué, qu'il acquiert sa perfection; durant ce temps, il se dégage des creusets une grande quantité de vapeurs âcres.

(d) En fondant ce verre avec du charbon & de l'alkali fixe, le plomb se réduit très-promptement; celui que j'ai retiré

dans la compoſition ; le verre qu'on obtient alors, eſt plus peſant & plus fuſible que les autres. On y introduit auſſi quelquefois un excès d'alkali, mais les verres dans leſquels on l'a fait entrer, ont l'inconvénient de s'altérer à l'air, & de s'y décompoſer.

Le ſpath fuſible produit une prompte fuſion. Le verre dans la compoſition duquel on le fait entrer, n'a point l'inconvénient de s'altérer à l'air; ce ſpath doit être employé de préférence au plomb & à l'alkali fixe. M. d'Antic, à qui l'on eſt redevable d'un excellent Mémoire ſur la manière de faire le verre, l'emploie avec le plus grand ſuccès.

La manière dont on enlève la couleur du verre, indique qu'elle eſt dûe à du phlogiſtique, & comme je l'ai dit ci-deſſus, elle a été produite par la matière graſſe qui s'eſt formée dans le temps où la combinaiſon du verre s'eſt faite. M. d'Antic rapporte, *page 43* de ſon Mémoire ſur la perfection du verre, que le tartre vitriolé & le ſel de Glauber ſont les plus ſûrs moyens de dépurer le verre, & d'amener les couleurs au ton & à la nuance deſirée.

Dans cette opération, le principe de la couleur dûe au phlogiſtique, ſe combine avec l'acide

---

d'un verre blanc, m'a produit par quintal, ſept onces quatre gros quarante-huit grains d'argent.

La vitrification du plomb avec le ſable, ſeroit-elle un moyen pour ſéparer de ce métal tout l'argent qu'il contient!

vitriolique de ces ſels, & forme du ſoufre qui ſe décompoſe auſſi-tôt qu'il eſt formé.

Page 36 du même Mémoire, M. d'Antic explique d'une manière bien ingénieuſe la décoloration du verre.

Il dit, « la couleur bleue que donne conſtamment l'alkali, ſe marie avec la couleur jaune que donne la chaux ou la terre alkaline des végétaux, & il en réſulte un vert plus ou moins foncé, à raiſon de la proportion des matières & du degré de ténuité du principe colorant; la couleur rouge de la manganaiſe, unie à ces deux premières couleurs, produit le blanc; la manganaiſe diſſipée, la couleur verte revient. »

Mais il me ſemble que ſi le tartre vitriolé & le ſel de Glauber diſſipent la couleur du verre, on doit en conclure qu'elle réſide dans le phlogiſtique, & que la blancheur du verre n'eſt point dûe à la deſtruction des couleurs par leur ſimple mélange.

Les recherches que j'ai faites ſur la manganaiſe, l'analyſe par laquelle j'ai reconnu qu'elle étoit compoſée d'acide marin & de cobalt, me portent à croire que la décoloration du verre s'opère de la manière ſuivante.

La chaux de zinc que la manganaiſe contient, s'empare du phlogiſtique qui donnoit au verre

une couleur noire ou verdâtre ; le zinc réduit ſe diſſipe dans l'atmoſphère ; la petite quantité de cobalt contenue dans la manganaiſe, donne au verre une nuance bleue, qui ſert à le faire paroître beaucoup plus blanc : lorſque la manganaiſe contient du plomb, telle que celle de Sommerſet, elle donne plus de liaiſon au verre & le rend plus peſant. Lors donc qu'on voudra faire un verre ſemblable à celui d'Angleterre, il faudra prendre une manganaiſe qui ne contienne point de fer, & ajouter de la chaux de plomb dans la proportion de treize livres ſur quatre-vingt-ſept livres de manganaiſe.

Le verre eſt ſuſceptible de criſtalliſer & de prendre les formes les plus régulières, comme le démontrent les nouvelles criſtalliſations vitreuſes, produites par le feu, que M. Grignon m'a fait voir & dont j'ai fait l'eſſai ; elles ſont demi-tranſparentes & preſque toutes colorées par un peu de fer ; la couleur de ces criſtaux eſt le jaune verdâtre de différentes nuances. La plupart des criſtaux ſont ſolitaires, très-réguliers & gros comme des pois ; on les a trouvés ſur du laitier, dans des crevaſſes qui s'étoient faites dans les fourneaux où l'on exploite les mines de fer ; ces criſtaux ſe rencontrent ſouvent groupés, & quelquefois ils tapiſſent des cavités.

Parmi ces criſtaux, il y en a qui repréſentent des priſmes à ſix pans tronqués, ayant deux grandes faces & quatre petites.

Deux pyramides quadrangulaires tronquées, jointes baſe-à-baſe.

Des pyramides triangulaires.

Des pyramides quadrangulaires, dont la baſe eſt un trapèze.

Ces criſtaux de verre ayant été expoſés à l'action d'un feu violent, ont produit un bel émail d'un brun rougeâtre, ſemblable à celui que donne le grenat rouge après avoir été fondu.

Je crois que ce verre ne doit les formes très-régulières qu'il affecte, qu'à ce qu'il a été réduit en vapeurs, leſquelles en ſe condenſant par un refroidiſſement très-lent, ſe ſont arrangées avec la ſymétrie qu'on y remarque.

OBSERVATIONS
SUR LES
CHARBONS DE TERRE,
lûes à l'Académie en 1766.

LES bitumes ſont des ſubſtances foſſiles inflammables : je les crois produits par la matière

graſſe qui ſe trouve dans les eaux-mères des ſels *(e)* : parmi les huit eſpèces de bitumes, il n'y en a que quatre eſſentiellement différentes : le Pétrole, le Jayet, le Succin & l'Ambre gris. On peut également réduire les pierres à quatre ſels principaux : la Sélénite, le Quartz, le Spath fuſible & le Baſalte. On trouve ſouvent dans les mines, à de très-grandes profondeurs, & dans des endroits où il n'y a pas de charbons de terre, des groupes de criſtaux de quartz, couverts d'aſphalte : les criſtaux de cinabre tranſparens, de Moerſchfeld dans le Palatinat, & ceux du duché de Deux-Ponts, ſont entre deux filons de quartz ; entre ces criſtaux, on trouve ſouvent de l'aſphalte & du mercure vierge.

La difficulté que les bitumes ont à ſe diſſoudre dans l'eſprit-de-vin, vient de ce que la matière graſſe qui les a produits eſt analogue aux huiles graſſes.

(e) Le ſucre & les autres ſubſtances ſalines, ſuſceptibles de fermenter, produiſent du vin ; l'eſprit inflammable qu'on en retire par la diſtillation, eſt compoſé d'eau, d'huile éthérée, & d'huile eſſentielle, qu'on peut ſéparer par la diſtillation avec l'acide vitriolique, qui s'empare de l'eau, & dégage ces deux eſpèces d'huiles ; elles ſont dûes à la fermentation ; car elles n'exiſtoient point dans le ſucre, ni dans les autres ſubſtances ſuſceptibles de la fermentation vineuſe.

On donne le nom de *charbon de terre* ou de *houille*, à différentes eſpèces de terres, pénétrées par une huile bitumineuſe; il contient toujours un foie de ſoufre volatil, formé par l'alkali volatil & le ſoufre, & un peu de terre martiale.

M. Linné, dans ſa douzième édition du *Syſtema naturæ*, le définit, *bitumen ſchiſtoſum.*

M. Wallerius, dans ſa Minéralogie, *bitumen lapide fiſſili mineraliſatum.*

Wolterſdorf, *pix montana, dura, rudis, fragilis.*

Cronſtedt, *phlogiſton argillâ mixtum.*

C'eſt par la diſtillation que l'on peut connoître la nature du charbon de terre; l'eſprit-de-vin ni l'eau ne peuvent point le décompoſer.

Le charbon de terre que j'ai employé dans les expériences ſuivantes, venoit de Saint-Étienne en Forès : il ne contenoit point de pyrites.

Une livre de ce charbon, diſtillée à feu nu au fourneau de réverbère, produit,

	onces.	*gros.*
De l'eau claire & inodore.....	"	4.
De l'eſprit alkali volatil & du foie de ſoufre volatil.....	"	4.
Il paſſe en même temps de l'huile noire fétide, dont une partie eſt légère & l'autre peſante.....	1	"
	2	"

Si l'on diſtille le charbon de terre lorſqu'il eſt nouvellement tiré de la mine, il produit beaucoup plus d'eau que celui qui a été gardé quelque temps.

Le ſecond produit de la diſtillation eſt de l'eau qui tient en diſſolution beaucoup d'alkali volatil & un peu de foie de ſoufre volatil, formé par l'union de l'alkali volatil & du ſoufre; ſi l'on verſe deſſus, lorſqu'il eſt nouvellement diſtillé, de l'acide vitriolique, il ſe fait une forte effervescence, il ſe dégage une odeur de foie de ſoufre décompoſé, la liqueur ſe trouble, & il ſe précipite du ſoufre. Si l'on fait évaporer cette liqueur, on obtient du ſel ammoniac vitriolique.

Si l'on rectifie l'huile peſante retirée du charbon de terre, elle devient légère & prend une couleur jaunâtre: cette diſtillation produit de l'alkali volatil & un peu de foie de ſoufre volatil.

L'huile qu'on obtient par la diſtillation du charbon de terre, a beaucoup de rapport avec le pétrole: il reſte dans la cornue, après la diſtillation, un charbon noir & ſpongieux. Dans les forges, le charbon de terre brûlé & décompoſé, eſt nommé *mâche-fer;* en effet, ce charbon détruit une partie du fer qu'on chauffe avec. Cette altération eſt produite par le foie de ſoufre volatil, & par le ſoufre des pyrites martiales, lorſque le

charbon en contient; elles y ſont quelquefois en parties ſi fines, qu'il eſt très-difficile de les diſtinguer à la vue, & l'on ne peut les reconnoître que par la calcination, alors le charbon répand des vapeurs d'acide ſulfureux volatil.

Il faut auſſi avoir recours à la calcination pour déterminer la nature de la terre qui ſert de baſe au charbon de terre: la cendre qu'il laiſſe prend différentes couleurs, ſuivant la quantité de fer qu'elle contient; ſi elle eſt calcaire, elle fait effervescence avec les acides: pour s'aſſurer ſi elle eſt argileuſe ou ſchiſteuſe, il faut la diſtiller avec de l'acide vitriolique; alors le réſidu, leſſivé & évaporé, produit de l'alun.

J'ai diſtillé des charbons de terre, tirés de différens pays, les produits ont toujours été à peu-près ſemblables; je n'y ai jamais trouvé l'acide de la nature de celui du ſuccin que M.rs Juncker & Wallerius diſent qu'on y rencontre.

Le charbon de terre peut être employé avec avantage pour l'exploitation de pluſieurs eſpèces de mines; mais il faut lui faire éprouver une torréfaction préliminaire; pour cet effet, on arrange le charbon de terre par monceaux, ſur un terrain horizontal, on en compoſe une charbonnière de douze ou quinze pieds de diamètre,

& de deux pieds & demi de hauteur dans le centre: il faut avoir le même ſoin dans la préparation de cette charbonnière que pour celle où on prépare le charbon de bois; c'eſt-à-dire, pratiquer des iſſues pour y mettre le feu, & donner un courant à l'air & aux vapeurs qui ſe dégagent du tas échauffé; lorſque la charbonnière ou allumèle eſt achevée, on la couvre avec de la paille & de la terre franche, de l'épaiſſeur d'un pouce.

Quelquefois une charbonnière tient le feu quatre jours, & l'on connoît que la torréfaction eſt achevée, lorſqu'on n'aperçoit plus de fumée; alors on bouche toutes les iſſues par où l'air pourroit avoir accès, & ce n'eſt qu'au bout de quinze heures qu'on peut retirer ce charbon, qui ne contient plus de bitume ni de ſoie de ſoufre volatil *(f)*.

Les charbons de terre qui ont éprouvé l'eſpèce de diſtillation dont je viens de parler, ne contiennent plus de ſoie de ſoufre ni d'huile; ils ſont propres à ſuppléer au charbon ordinaire, & produiſent un degré de feu beaucoup plus fort.

(f) M. de Genſanne, dans ſon *Traité de la fonte des mines*, par le moyen du charbon de terre, donne la deſcription d'un four où il diſtille ce bitume; par ce moyen il retire l'huile contenue dans le charbon, il dit qu'elle s'y trouve dans la proportion d'un ſeizième.

Nos Forgerons emploient assez indifféremment tous les charbons de terre; ils mêlent quelquefois les charbons de différens pays, mais ils ne sont point dans l'usage de les torréfier: ils pourroient cependant y trouver de l'avantage, car le foie de soufre volatil, formé par l'alkali volatil & le soufre, se trouve dans toutes les espèces de charbons de terre: c'est à son émanation dans l'atmosphère, qu'on doit attribuer les différens phénomènes que l'on observe dans les pays où l'on en fait beaucoup usage; sa vapeur noircit les dorures & les étoffes d'or & d'argent: elle peut aussi influer sur l'économie animale.

REMARQUES
SUR LE
SPATH FUSIBLE PHOSPHORIQUE
& sur le Spath séléniteux.

LE spath fusible est un sel neutre, formé par l'acide phosphorique & la terre absorbante; il a une pesanteur spécifique plus considérable que les autres pierres, excepté plusieurs espèces de basalte: il n'est point fusible sans intermède *(g)*;

(g) M. d'Antic m'a dit qu'il avoit vitrifié sans intermède le spath fusible,

mais lorſqu'on le mêle avec de l'alkali ou du ſable, ou de la terre calcaire, il entre très-promptement en une fuſion fluide, & il produit de très-bon verre; on doit attribuer cette propriété à ſon acide de même que ſa peſanteur. On lui a donné le nom de *fluor* ou de *ſpath fuſible*, parce qu'il accélère la fuſion des autres terres; on le nomme auſſi *ſpath vitreux*, parce que dans ſa fracture il eſt d'un grain fin, ſerré & uni, qui a l'apparence du verre caſſé.

Le ſpath fuſible reſſemble, par ſa couleur, à pluſieurs pierres précieuſes; il en a quelquefois l'éclat & la tranſparence, mais jamais la dureté: il y en a de blanc, de jaune, de rouge, de bleu & de violet.

Le ſpath fuſible mis ſur des charbons ardens, produit une flamme phoſphorique de différentes nuances: ce caractère ſert à le faire reconnoître.

Le ſpath fuſible a été nommé par M. Linné, *Syſt. nat.* edit. XII, *muria chryſolampis, ſeu muria lapidoſa ſubquartzoſa, aggregata ſparſa fixa:* Syſt. nat. edit. IX, *muria lapidoſa phoſphorans.*

Par M. Wallerius, dans ſa Minéralogie, *ſpatum ſolidum plus vel minus pellucidum particulis non diſtinguibilibus.*

Par Cronſtedt, dans ſa Minéralogie, *fluor ſpatoſus & fluor criſtallinus.*

Le ſpath fuſible affecte différentes formes ; elles peuvent ſervir à le faire diſtinguer du ſpath ſéléniteux. Je vais décrire les criſtalliſations de ces deux genres de ſpath, afin de faire connoître leurs différences géométriques.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Spath fuſible cubique.

Il y en a dont tous les angles ſont tronqués ; j'en ai vu de verts, dont les angles de couleur moins foncée, paroiſſoient s'être appoſés poſtérieurement, de Freyberg en Saxe.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Spath fuſible aluminiforme.

Il criſtalliſe en priſmes courts à ſix pans, dont les côtés ſont alternativement inclinés en ſens contraire, terminés par une pyramide hexahèdre tronquée près de ſa baſe : ce ſolide offre, d'une part, un hexagone dont les côtés alternativement grands & petits, ſont ceints de ſix trapèzes alternes ; & de l'autre, un hexagone équilatéral, ceint de ſix trapèzes étroits. M. de l'Iſle, *criſt. pl. 11, fig. 8, A B.*

Ce ſpath vient de Plombières ; ſa criſtalliſation eſt ſemblable à celle que l'alun produit quelquefois.

TROISIÈME

TROISIÈME ESPÈCE.

Spath fuſible en maſſes irrégulières.

On remarque ſouvent dans les morceaux de ce ſpath les couleurs les plus variées : le vert, le violet, le jaune & le blanc y contraſtent agréablement; il y en a d'opaque & de tranſparent : on trouve dans celui d'Auvergne des veines de quartz blanc, qui ſont cauſe qu'il ſe fond très-aiſément, car lorſqu'il n'en contient point, il ne ſe fond pas. Ce ſpath eſt ſuſceptible du poli; mais il paroît étonné ou compoſé de pièces de rapports dont on aperçoit les joints.

On trouve quelquefois dans cette même province des ſpaths fuſibles d'une ſeule couleur verte ou violette.

Le ſpath ſéléniteux eſt compoſé de lames ou feuillets; lorſqu'on le caſſe, il ſe diviſe en fragmens rhomboïdaux; mis ſur des charbons ardens, il ne laiſſe point de trace lumineuſe; mais lorſqu'après avoir été diviſé, il a été calciné pendant long-temps à feu ouvert, & avec le contact immédiat des charbons, il acquiert la propriété d'attirer la lumière, & de la répandre enſuite dans un lieu obſcur. Ce ſpath doit former un genre particulier; il eſt compoſé, pour la plus

grande partie, d'acide vitriolique & de terre calcaire ; par ſa peſanteur ſpécifique, il ſe rapproche du ſpath fuſible ; il s'en éloigne par ſes formes.

Le ſpath ſéléniteux a été défini par M. Linné, *muria phoſphorea ſeu muria lapidoſa ſpatoſa aggregata lenticularis centricoſo-fiſſilis ſubeffervescens.* Syſt. nat. edit. XII.

Et par M. Wallerius, dans ſa Minéralogie, *gypſum irregulare lamelloſum, calcinatum in tenebris lucens.*

PREMIÈRE ESPÈCE.

Spath ſéléniteux en priſme à quatre pans, terminé par deux pyramides courtes à quatre pans.

Il eſt jaunâtre, demi-tranſparent & feuilleté ; le priſme eſt compoſé de pans inégaux, il y en a deux larges & deux étroits : les pans d'égale largeur ſont oppoſés, les faces des pyramides qui répondent aux côtés larges du priſme, ſont triangulaires, les autres ſont des trapèzes. Ce ſpath ſe trouve à Roya en Auvergne.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Spath ſéléniteux rhomboïdal.

Ses criſtaux ſont des parallélépipèdes hexahedres

formés par ſix rhombes égaux. M. de l'Iſle, *Criſt. n.° 70, pl. V, fig. 1.*

On en trouve de ſolitaires dans les mines du Hartz, de Saalfeld, de Voigtland, & dans les mines de Cobalt du duché des Deux-Ponts.

TROISIÈME ESPÈCE.

Spath perlé ſéléniteux.

Il criſtalliſe en petites écailles rhomboïdales, poſées en recouvrement les unes ſur les autres; elles forment par leur agrégation des cubes obliquangles imparfaits: ces écailles ſont renflées dans le milieu, ordinairement opaques, & leur couleur eſt d'un blanc argentin comme les perles.

Si l'on verſe un acide ſur ces criſtaux, ils deviennent d'un jaune doré.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Spath ſéléniteux octahedre.

Sur le même groupe, où ſont les octahedres, on trouve quelquefois des octahedres tronqués; j'ai vu un groupe de ces criſtaux couleur de roſe & tranſparens: ils venoient de Suiſſe.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Spath séléniteux, cristallisé en lames carrées, dont les extrémités sont coupées en biseaux.

Ces cristaux sont formés par deux pyramides quadrangulaires, jointes base à base, & tronquées très-près de leur base; M. de l'Isle, *Crist. pl. VI, fig. 10.* Il y en a une variété tronquée aux angles.

Les cristaux de ce spath se trouvent presque toujours groupés. Les lames qui composent ces groupes, sont toutes posées de champ ou légèrement inclinées dans des directions différentes; il y en a de transparens & d'opaques, de blancs & de couleur d'aigue-marine.

SIXIÈME ESPÈCE.

Spath séléniteux lenticulaire.

Les cristaux orbiculaires, dont il est composé, résultent de l'agrégation de lames carrées à bords en biseau.

SEPTIÈME ESPÈCE.

Spath séléniteux en rose.

C'est un assemblage de petits feuillets carrés, très-minces, serrés les uns contre les autres au-tour de différens centres.

HUITIÈME ESPÈCE.

Spath ſéléniteux ſtrié.

Il eſt compoſé de fibres ou filets parallèles & opaques ; il ſe trouve dans le comté de Sommerſet.

Parmi les ſpaths ſéléniteux, connus ſous le nom de *pierre de Bologne*, il y en a qui ſont compoſés de filets qui ſe diſtribuent du centre à la circonférence ; ils ſont ordinairement gris & demi-tranſparens.

Les expériences que j'ai faites ſur le ſpath fuſible, m'ont démontré que cette ſubſtance contenoit un acide ſemblable à celui qui ſert de baſe au phoſphore.

L'acide animal diffère de l'acide qu'on obtient par le *deliquium* du phoſphore; le premier lorſqu'il eſt uni à l'alkali fixe, forme un ſel neutre qui a la propriété de précipiter le fer ſous la forme de bleu de Pruſſe; je le nomme *ſel animal;* l'acide animal combiné avec l'alkali volatil, forme le ſel fuſible, avec la terre abſorbante, il donne le ſpath fuſible: ces ſels ne ſont pas déliqueſcens.

L'acide phoſphorique, qu'on obtient par la décompoſition du phoſphore, a des propriétés diverſes, ſuivant la manière dont il a été décompoſé.

Si on laiſſe du phoſphore expoſé à l'air libre,

il en ſort des vapeurs lumineuſes dans l'obſcurité ; ces vapeurs paroiſſent au jour comme une fumée blanche, & répandent une odeur d'ail. Le phoſphore ſe réſout ainſi de lui-même en un acide inodore, ſans couleur & très-peſant ; ſix gros de phoſphore ont été deux mois à tomber en *deliquium (a)* ; j'ai trouvé au fond du flacon dix-huit gros d'acide ; quoique très-peſant, il ne brûle pas comme l'acide vitriolique, & n'imprime lorſqu'on le goûte, qu'un ſentiment acide.

L'acide phoſphorique, qu'on retire du phoſphore par la déflagration, comme l'a indiqué M. Margraff, eſt plus cauſtique que celui dont je viens de parler ; il retient toujours du phoſphore, & durant ſa déflagration, il y en a une partie qui ſe réduit en acide phoſphorique volatil fumant.

Lorſqu'on expoſe du phoſphore au feu, il répand une odeur d'ail, ſe fond, ſcintille, & bientôt s'enflamme avec bruit ; il s'en dégage une quantité conſidérable de vapeurs blanches & très-âcres, dont l'odeur eſt à peu près ſemblable à

(a) Pour obtenir par *deliquium*, l'acide du phoſphore, je mets les cylindres de phoſphore ſur les parois d'un entonnoir, dont l'extrémité eſt reçue dans un flacon ; je couvre l'orifice de l'entonnoir avec un papier que je colle ſur les bords, afin d'empêcher la pouſſière de s'y introduire.

celle de l'acide marin ; ces vapeurs ſont ſuffocantes & preſque incoërcibles, elles corrodent le verre, & ſont un acide phoſphorique volatil fumant très-ſubtil, qui eſt à l'acide phoſphorique ce que l'acide ſulfureux eſt à l'acide vitriolique. Les acides volatils doivent leurs propriétés au phlogiſtique, avec lequel ils ſe ſont combinés d'une manière particulière.

Après la déflagration du phoſphore, on trouve dans le vaiſſeau où on l'a faite, une maſſe d'un rouge de grenade ; cette maſſe contient de l'acide phoſphorique très-concentré & du phoſphore qui n'eſt point décompoſé : ſi on la laiſſe expoſée à l'air, elle s'y réſout en partie en une liqueur blanche, acide & très-peſante, qui conſerve l'odeur du phoſphore.

L'acide phoſphorique volatil fumant eſt plus cauſtique que l'acide phoſphorique, parce qu'il contient plus de phlogiſtique que ce dernier. L'acide qu'on retire du ſpath fuſible, m'a paru à peu-près ſemblable à l'acide phoſphorique volatil fumant : lorſque l'un & l'autre ſont étendus d'eau, ils ne répandent plus de vapeurs.

L'acide obtenu du phoſphore par *deliquium*, étant combiné avec l'alkali fixe, forme un ſel neutre déliqueſcent, que je nomme *tartre phoſphorique ;* dans le temps de la ſaturation, il ſe

dégage un mixte ſalin volatil, dont l'odeur eſt ſemblable à celle que répandent les terres & les pierres après avoir été humectées : ce tartre phoſphorique eſt très-déliqueſcent, il eſt gras au toucher ; goûté, il a la ſaveur de la terre foliée.

Le ſel neutre formé de l'acide phoſphorique par *deliquium*, & de l'alkali fixe de la ſoude, criſtalliſe & n'attire pas l'humidité de l'air ; ce ſel imprime une ſaveur douce, à peu près comme le ſel de Glauber : il paroît gras & onctueux au toucher.

Le ſel ammoniac phoſphorique, formé par l'alkali volatil, & l'acide phoſphorique par *deliquium*, eſt très-piquant, & plus déliqueſcent que le tartre phoſphorique.

La terre abſorbante, ſaturée d'acide phoſphorique par *deliquium*, forme un ſel neutre déliqueſcent.

Si les combinaiſons ſalines, dont je viens de faire mention, ont des propriétés que n'a pas le ſel fuſible d'urine, qui criſtalliſe régulièrement, & qui n'eſt point déliqueſcent ; c'eſt que l'acide animal contenu dans ce dernier ſel, & qui eſt propre à donner le phoſphore, s'y trouve dans un état différent ; car comme je l'ai dit ci-deſſus, cet acide animal ſe modifie & prend différens caractères,

en s'unissant avec le phlogistique dans différens états. Lorsque l'acide animal s'unit au phlogistique des charbons, il en résulte le phosphore; cette combinaison est très-caustique, mais si on en laisse dégager le phlogistique de lui-même, on obtient un acide phosphorique pesant & inodore, qui peut être goûté sans crainte, & qui ne cautérise point; son goût est semblable à celui de la crême de tartre, excepté que l'acide étant à nu est plus fort; si au contraire, on décompose rapidement le phosphore par la déflagration, il y a une partie de son acide qui se dégage sous la forme de vapeurs blanches très-âcres, & dont l'odeur approche de celle de l'acide marin; cet acide phosphorique volatil fumant reçu dans de l'eau, se condense & cesse d'être fumant.

Le spath fusible que j'ai employé dans les expériences suivantes, venoit d'Auvergne, il étoit vert & demi-transparent; mis sur des charbons ardens, il laisse une trace lumineuse & colorée; si on l'expose en morceaux au feu, dans un creuset, il décrépite, se divise en parcelles, perd sa couleur & devient transparent *(b)*. Dans cette calcination il ne perd pas sensiblement

---

(b) Le spath fusible violet d'Auvergne, exposé au feu, y a perdu sa couleur, & est devenu blanc & transparent.

de ſon poids; ſi, après qu'il a été refroidi, on le met ſur des charbons ardens, il ne laiſſe plus de trace lumineuſe & ne décrépite plus.

Quoique le ſpath fuſible ſoit un ſel neutre compoſé d'acide phoſphorique & de terre abſorbante, il ne s'altère point ſenſiblement par l'action du feu le plus fort, & il ne s'y vitrifie point, à moins qu'il ne ſoit mêlé avec des terres métalliques, du quartz ou de la terre calcaire.

Le ſpath fuſible, qui réſiſte à l'action du feu, peut être décompoſé par le moyen des acides vitriolique, nitreux & marin: cette décompoſition ne s'opère que par l'intermède du phlogiſtique contenu dans ces mêmes acides; l'acide qui ſe trouve dans le ſpath fuſible eſt de la nature de celui du ſel fuſible, c'eſt-à-dire le plus peſant des acides; cet acide phoſphorique ſi peſant, s'altère très-promptement en s'uniſſant au phlogiſtique que contiennent les autres acides: alors il devient fumant, très-volatil, & contracte une odeur à peu près ſemblable à celle de l'acide marin, je le nomme *acide phoſphorique volatil fumant*. Celui qu'on obtient par la déflagration du phoſphore, eſt ſemblable à celui qu'on retire du ſpath fuſible par le moyen des acides: tous deux corrodent le verre; l'action du dernier eſt

plus ſenſible, parce qu'il eſt plus chargé de phlogiſtique.

Pour retirer du ſpath fuſible l'acide phoſphorique volatil fumant très-pur, il faut employer l'huile de vitriol blanche; les acides nitreux & marin étant très-volatils, pourroient paſſer dans la diſtillation à la faveur des vapeurs de l'acide phoſphorique fumant: le moyen donc d'avoir celui-ci pur, lors même qu'on fait uſage d'huile de vitriol, eſt de ne point employer de feu.

J'ai mis dans une cornue de verre lutée, trois onces de ſpath fuſible phoſphorique *(c)*: après y avoir verſé trois onces d'huile de vitriol, & l'avoir placée dans un fourneau de réverbère, j'ai adapté à cette cornue un récipient dans lequel j'avois mis deux onces d'eau diſtillée; il s'eſt dégagé une quantité conſidérable de vapeurs blanches, d'une odeur à peu près ſemblable à celle de l'acide marin: ces vapeurs ont continué à paſſer pendant quatre jours, ſans qu'on ait mis de

---

(c) M. Scheele, dans ſa ſuite d'expériences ſur les ſpaths fuſibles, y reconnoît auſſi un acide particulier, *acidum ſui generis*, qui a la propriété de corroder le verre. M. Reinhold Forſter, *page 11* de ſa Méthode pour eſſayer les Mines, dit que l'acide du ſpath fuſible eſt un des principes du diamant, & que c'eſt à cet acide qu'on doit attribuer la volatilité de cette pierre au feu.

feu dans le fourneau; le bec de la cornue étoit terminé par une houpe de criſtaux irréguliers, diſpoſés en mamelons, qui en bouchoient l'orifice, & qui formoient un bourlet épais d'un doigt à ſa circonférence; le cinquième jour, après avoir ôté le récipient, j'ai trouvé à la ſurface de l'eau (qui avoit une odeur à peu près ſemblable à celle de vinaigre radical, & une ſaveur acide, piquante, mais agréable), une lame de criſtaux formés par l'acide phoſphorique du ſpath & la terre abſorbante fournie par le verre décompoſé. J'adaptai à la cornue un nouveau récipient avec de l'eau diſtillée, & je fis du feu dans le fourneau de réverbère, il paſſa de l'acide ſulfureux volatil, & de l'acide vitriolique; il reſta au fond de la cornue une maſſe blanche, compoſée d'acide vitriolique & de terre abſorbante, & qui peſoit trois onces ſept gros & demi: c'étoit une vraie ſélénite.

Dans cette diſtillation, deux onces d'eau que j'avois miſes dans le premier récipient, ne ſe chargèrent que de trente-ſix grains d'acide par once. Cet acide retiré du ſpath, ceſſe d'être fumant lorſqu'il eſt étendu d'eau; mais quoiqu'il ne paroiſſe point cauſtique, il continue à détruire le verre, ce dont on s'aperçoit en examinant les flacons dans leſquels on le renferme. Ces flacons, qui ne ſont point perméables, après avoir été

bouchés de criſtal, aux liqueurs les plus ſpiritueuſes, laiſſent cependant échapper l'acide phoſphorique volatil, qui continue à détruire le verre & à enlever le poli du gouleau extérieur du flacon, de même que celui des bocaux de verre qui l'environnent, altération qui n'eſt produite que par la décompoſition d'une partie du verre.

L'acide phoſphorique volatil fumant ne décompoſe le verre, que parce qu'il fournit lui-même du phlogiſtique à l'acide phoſphorique du verre *(d)*, de même qu'à celui qui ſert de baſe à l'alkali fixe; la terre abſorbante, produite par le verre décompoſé, s'unit à ce nouvel acide phoſphorique fumant, & forme un ſel neutre, qui eſt preſque inſoluble & inſipide lorſqu'il a été bien lavé; ce ſel ne ſe vitrifie point au feu, & peut être décompoſé par l'huile de vitriol qui en dégage l'acide phoſphorique volatil fumant; la nouvelle combinaiſon ſaline qu'on obtient eſt de la ſélénite.

L'acide phoſphorique volatil fumant a la propriété de décompoſer la terre foliée de tartre, & le ſel ſulfureux de Stalh.

Cet acide phoſphorique volatil fumant, diffère de l'acide qu'on obtient par le *deliquium* du

(d) Voyez mes Recherches ſur la nature du Verre.

phoſphore, en ce qu'il forme des gelées avec les alkalis, & que la ſaveur des combinaiſons ſalines qui en réſultent eſt différente, ce qu'on doit attribuer au phlogiſtique avec lequel l'acide phoſphorique du ſpath eſt entré en combinaiſon.

L'acide phoſphorique volatil fumant retiré du ſpath, ayant été ſaturé d'alkali fixe du tartre, produit par l'évaporation une maſſe gelatineuſe tranſparente, qui en ſe deſſéchant devient opaque, & ſe diviſe en morceaux polygones qui tombent en pouſſière à l'air : ce ſel eſt en partie ſoluble dans l'eau, il a une ſaveur ſalée, il s'en développe enſuite un acide ſemblable à celui du tartre.

L'acide phoſphorique volatil fumant retiré du ſpath, ayant été ſaturé d'alkali minéral, produit par l'évaporation une maſſe gelatineuſe, qui en ſe deſſéchant ſe réduit en poudre; ce ſel étant goûté paroît avoir la ſaveur du ſel marin, mais lorſqu'il s'eſt diſſout ſur la langue, il paroît acidule comme le tartre.

Cet acide phoſphorique du ſpath, étant ſaturé d'alkali volatil, forme un ſel ammoniac gelatineux, qui ſe réduit en poudre en ſéchant; ſa ſaveur eſt très-piquante.

Ce même acide phoſphorique volatil fumant, étant ſaturé de chaux éteinte, produit par l'évaporation une maſſe gelatineuſe, qui ſe réduit en

poudre en séchant ; cette poudre est presque insipide & ne laisse point de trace lumineuse lorsqu'on en met sur des charbons ardens dans l'obscurité.

Le spath séléniteux diffère essentiellement du spath fusible phosphorique, par sa forme & ses principes constituans ; mis sur des charbons ardens, il ne laisse point de trace phosphorique ; il est composé de lames ou de feuillets ; lorsqu'il a été calciné à feu ouvert à travers les charbons, il acquiert la faculté d'attirer la lumière & de la répandre ensuite dans un lieu obscur : il en sort alors une odeur de foie de soufre décomposé, propriété qui lui est commune avec le gypse ; mais il en diffère en ce qu'après avoir été calciné, il n'a point, comme le gypse, la propriété de prendre corps après avoir été imbibé d'eau.

Le spath séléniteux est composé de terre calcaire & d'acide vitriolique, suivant M. Margraff, *Dissert. XIII* sur différentes pierres, *p. 401.* Ce Chimiste rapporte qu'en combinant la terre calcaire avec l'acide vitriolique, on obtient un sel semblable, qui, après avoir été calciné à feu ouvert a la même propriété que la pierre de Bologne.

J'ai distillé du spath séléniteux avec de l'huile de vitriol, il ne s'est point dégagé d'acide phosphorique volatil fumant, il a passé seulement vers la fin de la distillation un peu d'acide sulfureux volatil.

J'ai distillé deux onces de spath séléniteux, avec une once de charbon en poudre, dans une cornue de verre au fourneau de réverbère, il a passé un peu de foie de soufre volatil; ce qui restoit dans la cornue, étoit un foie de soufre terreux, comme il est aisé de le reconnoître en y versant un acide.

En fondant ensemble deux parties de spath séléniteux & une d'alkali fixe, on obtient une masse blanche qui se dissout en partie dans l'eau distillée; on en retire, par l'évaporation, de très-beau tartre vitriolé.

Cette analyse comparée, fait voir que le spath séléniteux diffère essentiellement du spath fusible phosphorique: que le premier est composé d'acide vitriolique & de terre calcaire, tandis que l'autre est composé d'acide phosphorique & de terre absorbante.

ANALYSE COMPARÉE

DE DIFFÉRENTES ESPÈCES DE TOURBE, lûe à l'Académie en 1768.

ON donne le nom de *Tourbe* à un entassement de matières végétales à demi pourries, auquel il se fait tous les jours de nouvelles additions, par la destruction des végétaux qui croissent en

ces

ces endroits, que l'on nomme *tourbières :* les plantes ne s'y détruiſent auſſi facilement, que parce qu'il s'y trouve beaucoup d'eau qui ſe communique par imbibition, comme dans une éponge, juſqu'aux racines des nouvelles pouſſes; celles-ci ſe fannent à leur tour, pourriſſent, & forment une eſpèce de fumier où croiſſent de nouvelles herbes; de manière qu'il y a des tourbières fort anciennes & fort profondes.

On connoît deux eſpèces de tourbe, l'une qu'on nomme *limonneuſe*, & qui ſe trouve à ſeize ou dix-ſept pieds de profondeur; elle eſt plus peſante, plus compacte, & dure plus long-temps au feu que celle qui eſt *fibreuſe :* cette ſeconde eſpèce de tourbe ſe trouve à la ſurface de la terre, & eſt compoſée d'un amas de plantes peu altérées; elle eſt plus légère, s'allume plus aiſément, & donne moins de chaleur que celle de la première eſpèce.

Les tourbes décompoſées par le feu, à peu-près comme le bois qu'on veut réduire en charbon *(a)*, donnent un charbon qui conſerve ſon feu très-long-temps, & qui produit une chaleur très-uniforme; Boërhaave rapporte que

(a) M. Guettard a donné la deſcription du four, dont on ſe ſert pour réduire la tourbe en charbon. *Voyez les Mémoires de l'Académie, année 1761.*

Boyle en faiſoit le plus grand cas, & Becker a prouvé qu'on pouvoit l'employer pour la fonte des métaux.

M. Bertrand & d'autres Naturaliſtes ont avancé que les cendres, provenues de la tourbe, n'étoient point propres au blanchiſſage, parce qu'elles contenoient un ſel acide, mais qu'en revanche elles étoient très-propres à fertiliſer les prés, parce qu'elles détruiſoient les mouſſes & les mauvaiſes herbes; je ne ſais de quelle eſpèce de tourbe ces Naturaliſtes ont prétendu parler: quant à moi, je n'ai point retiré de ſel acide de la leſſive des cendres de tourbe. La tourbe de Hollande m'a donné de la ſélénite, du ſel marin à baſe terreuſe, & du ſel de Glauber: celle de Villeroi, qui, ſoumiſe à la diſtillation, m'avoit donné de l'alkali volatil, après avoir été calcinée, m'a laiſſé des cendres qui ne m'ont point produit de ſel par la leſſive; les cendres, provenues de ces deux eſpèces de tourbe, contiennent de la terre abſorbante, de la terre vitreſcible, & de la terre martiale; celles de la tourbe d'Amiens ne produiſent que de la terre martiale, un peu de ſélénite & un peu de vitriol martial.

Pour connoître ce que contenoient les différentes eſpèces de tourbe qui me ſont parvenues, j'ai commencé par les ſoumettre à la diſtillation.

Diſtillation de la tourbe de Villeroi.

Après avoir mis dans une cornue de grès dix-huit onces de cette tourbe, je l'ai placé dans un fourneau de réverbère, j'ai adapté au bec de la cornue un récipient percé à ſa partie inférieure; dans le commencement de la diſtillation, il s'eſt dégagé environ deux onces d'eau d'une odeur aſſez déſagréable, il a enſuite paſſé de l'eau qui tenoit en diſſolution de l'alkali volatil, il s'eſt dégagé en même temps une matière oleoſavonneuſe, brunâtre & peſante: vers la fin de la diſtillation, il s'eſt ſublimé un demi-gros d'alkali volatil concret; ce qui reſte dans la cornue après la diſtillation, eſt un charbon ſur lequel les acides n'ont point d'action.

Produit de la diſtillation de dix-huit onces de tourbe.

	onces.	*gros.*
Eau odorante.....	2.	//
Eſprit alkali volatil.....	4.	4.
Matière oleoſavonneuſe.....	1.	2.
Sel alkali volatil concret.....	//	// $\frac{1}{2}$
Le réſidu de la diſtillation peſoit...	9.	4.
	17.	2 $\frac{1}{2}$.

Il s'eſt diſſipé dans cette diſtillation cinq gros & demi de matière.

Examen des produits de la diſtillation.

L'alkali volatil, qu'on retire dans le temps de la diſtillation de la tourbe, a été produit par les plantes putréfiées ; cet alkali volatil fait efferveſcence avec les acides.

La matière oleoſavonneuſe eſt formée par l'huile & l'alkali volatil, qui ſe ſont unis enſemble dans le temps de la diſtillation ; je nomme cette matière *oleoſavonneuſe*, parce qu'elle contient, outre le ſavon produit par l'alkali volatil & l'huile empyreumatique, une aſſez grande quantité d'huile ſurabondante à la combinaiſon ſavonneuſe.

Le réſidu de la diſtillation de la tourbe, après avoir été calciné dans un teſt, a produit une cendre jaunâtre, très-diviſée, en partie attirable par l'aimant ; ce réſidu perd beaucoup de ſon poids dans la calcination, car les quatre onces ne produiſent pas plus de quatre gros de cendre ; il ſe diſſipe dans le temps de la décompoſition de ce charbon, trois onces quatre gros de matière : les cendres leſſivées n'ont point produit de ſel ; après avoir été expoſées à un feu violent, elles ont formé un verre noir & opaque.

La tourbe limonneuſe de Hollande donne par

la distillation, des produits bien différens; on la tire des tourbières sous la forme de limon, lequel, après avoir perdu de son humidité à l'air, est taillé en parallèlépipèdes, qu'on fait ensuite sécher pour le chauffage.

Distillation de la tourbe limonneuse de Hollande.

J'ai mis dans une cornue six onces de cette tourbe, j'ai procédé à la distillation au fourneau de réverbère, il s'est dégagé en premier lieu un eau claire d'une odeur assez désagréable & acidule; il a passé ensuite une huile légère, accompagnée d'eau plus acide: cette huile se fige en refroidissant, & prend une consistance semblable à celle de beurre de cacao, elle est d'une odeur très-désagréable; l'acide marin, qui passe dans cette distillation, n'est presque point coloré, au lieu que l'alkali volatil, produit par la tourbe de Villeroi, prend une couleur brune, qu'il doit à l'huile, avec laquelle il forme une espèce de savon; l'huile qui provient de la distillation de la tourbe de Hollande, n'est plus solide que parce que l'acide a réagi dessus.

Produit de la distillation de six onces de tourbe de Hollande.

	onces.	gros.
Eau acidule	2.	//
Acide marin plus concentré ...	//	6.
Huile figée	//	3.
Le résidu de la distillation pesoit	2.	4.
	5.	5.

Il s'est dissipé trois gros de matière durant la distillation.

Le résidu de la distillation ayant été calciné dans un test, a laissé deux gros d'une cendre grisâtre; ayant fait la lessive de cette cendre, j'ai obtenu par l'évaporation, quatre grains de sélénite & presqu'autant de sel marin à base terreuse, & de sel de Glauber: ce qui restoit sur le filtre, après avoir été desséché & exposé au feu, étoit attirable par l'aimant; mis à un feu plus violent, il a donné un verre noir & opaque.

Si l'on verse de l'acide nitreux sur la cendre de cette tourbe, il se fait une effervescence; dix heures après, la dissolution se change en une gelée transparente, semblable à celle que fournit la *zéolite.* On trouve le détail des expériences faites sur ce genre de pierre, dans les Mémoires de l'Académie de Stockolm, *tome XVIII, année 1756.*

J'ai fait la leſſive des cendres de la tourbe limonneuſe avec de l'eau diſtillée ; après avoir filtré cette leſſive, je l'ai rapprochée par l'évaporation, au bain de ſable : il s'eſt précipité en premier lieu des criſtaux feuilletés qui étoient de la ſélénite ; enſuite, par le refroidiſſement de la diſſolution, il s'eſt dépoſé des criſtaux de ſel de Glauber ſur les parois de l'évaporatoire. L'eau-mère contenoit du ſel marin à baſe terreuſe, dont j'ai retiré de l'acide marin par l'intermède de l'acide vitriolique.

J'ai remarqué que la cendre leſſivée de cette tourbe, produiſoit un verre plus beau que celle de la tourbe de Villeroi ; cette tourbe, de même que celle de Hollande, n'a point d'odeur. La première, miſe dans l'eau, nage à la ſurface, quoiqu'elle s'en imbibe d'une aſſez grande quantité ; le réſidu de ſa diſtillation nage pareillement à la ſurface de l'eau, mais dans l'eſpace de vingt-quatre heures, il va au fond : la tourbe limonneuſe de Hollande préſente les mêmes phénomènes.

Les acides verſés ſur la tourbe, ne font point d'efferveſcence ; mais l'acide vitriolique concentré, en dégage une odeur ſemblable à celle que produit le charbon de terre lorſqu'on le brûle ; il s'excite en même temps un degré de chaleur aſſez conſidérable, qui provient de la rapidité avec laquelle l'huile de vitriol s'unit à l'eau contenue dans la

tourbe. Si l'on verſe de l'acide vitriolique ſur du réſidu de la diſtillation de la tourbe, il s'en élève une odeur de poix échauffée.

L'odeur que répand la tourbe de Hollande en brûlant, eſt moins déſagréable que celle de la tourbe de Villeroi; le charbon qu'elle produit reſte auſſi plus long-temps embraſé, ce qui peut provenir du rapprochement de ſes parties. Le charbon de tourbe en brûlant, ſe couvre de cendre à ſa ſurface, tandis que l'intérieur eſt rouge & embraſé; enfin il ſe réduit totalement en cendre ſans perdre ſa forme, & il la conſerve, ſi l'on n'y touche point.

Les expériences précédentes font voir que les tourbes varient ſuivant les climats, puiſque la première tourbe dont j'ai rendu compte, produit de l'eſprit alkali volatil, une matière oléoſavonneuſe, de l'alkali volatil concret, & que ſes cendres ne contiennent point de ſel, tandis que celle de Hollande, au contraire, produit de l'acide marin avec une eſpèce de beurre, & que ſes cendres contiennent de la ſélénite, du ſel de Glauber & du ſel marin à baſe terreuſe. Quant à la nature des terres qui ſe trouvent dans les tourbes, elles ſont à peu-près les mêmes; ſavoir, de la terre abſorbante, de la terre vitrifiable & de la terre martiale: il réſulte de tout ceci, que ſi ces cendres

ſont propres à fertiliſer les terres, on doit attribuer cet effet plutôt à la terre abſorbante, qu'au peu de ſel qui pourroit s'y rencontrer. Ayant fait part à M. de Juſſieu du travail que j'avois entrepris ſur les différentes eſpèces de tourbes, il me parla de celle de Picardie; le récit qu'il m'en fit, me détermina à l'examiner; j'ai reconnu par l'analyſe, qu'elle avoit beaucoup d'analogie avec celle de Villeroi, quoiqu'elle en différât par la couleur & par la denſité.

La tourbe d'Amiens eſt plus noire que les autres; elle eſt compacte, nage ſur l'eau & donne à peu-près les mêmes réſultats que les précédentes: elle contient un peu de ſélénite.

Six onces de tourbe d'Amiens ont produit, par la diſtillation au fourneau de réverbère, deux onces & demie d'eſprit alkali volatil, une demi-once d'huile figée & peſante; le réſidu peſoit deux onces & demie; il s'eſt diſſipé dans cette diſtillation une demi-once de matière.

L'alkali volatil étoit coloré par de l'huile qu'il tenoit en diſſolution.

Une once du réſidu de la diſtillation, après avoir été calcinée, a laiſſé deux gros & demi de cendres rougeâtres attirables par l'aimant.

Si l'on verſe ſur ces cendres de l'acide nitreux, il s'en dégage une odeur de foie de ſoufre

décomposé ; l'acide vitriolique, l'acide marin & le vinaigre ont produit le même effet ; on ne remarque alors que très-peu d'effervescence.

Après avoir fait la lessive de ces cendres avec de l'eau distillée, j'ai reconnu qu'elles contenoient de la sélénite & un peu de vitriol martial ; ces mêmes cendres, après avoir été exposées au feu le plus violent, ne se sont point vitrifiées, mais elles ont pris une couleur noire : elles étoient entièrement attirables par l'aimant.

On voit par l'analyse de la tourbe d'Amiens, qu'elle diffère essentiellement des autres par la quantité de terre martiale qu'on trouve dans ses cendres. En général, les tourbes de Picardie sont beaucoup plus pyriteuses que celles des autres pays ; la tourbe de Beauvais contient tant de pyrites, qu'elle prend feu lorsqu'on l'expose en tas à l'air libre.

L'endroit d'où l'on tire la tourbe de Beauvais, est un peu en pente & exposé au midi ; la tourbière a dix ou douze pieds de profondeur, elle est composée de différens lits.

Le premier est poreux ; exposé à l'air, il se couvre d'une efflorescence de sel de Glauber.

Le second lit est un peu plus compacte ; on y trouve des brins de roseaux en partie détruits, dont l'intérieur est rempli de petits cristaux de

gypſe rhomboïdaux décahèdres, formés par deux pyramides rhomboïdales tronquées, jointes baſe à baſe.

Ces criſtaux ſont blancs, tranſparens & ordinairement groupés.

Le troiſième lit eſt encore plus compacte, il contient beaucoup de vitriol martial & de pyrites martiales, la tourbe en eſt remplie; il y a même quelques endroits de la tourbière où l'on trouve des pyrites cuivreuſes.

Lorſqu'on expoſe cette eſpèce de tourbe en tas à l'air, elle s'enflamme.

On trouve après cette couche de tourbe vitriolique, des roſeaux pyriteux, cellulaires & très-ſolides, enſuite du ſable & un lit de marne griſe.

J'ai reconnu que cette tourbe vitriolique contenoit environ vingt-cinq livres de vitriol martial par quintal, un peu d'alun & de ſélénite, & quelquefois du vitriol cuivreux.

J'ai diſtillé dans une cornue au fourneau de réverbère, une livre de tourbe vitriolique de Beauvais; il a paſſé d'abord une eau laiteuſe qui avoit une forte odeur d'acide ſulfureux volatil, enſuite il s'eſt dégagé du foie de ſoufre volatil, enfin j'ai trouvé dans le col de la cornue du ſoufre.

Le réſidu de la diſtillation étoit noir, & avoit une odeur de foie de ſoufre décompoſé qui devenoit beaucoup plus forte après avoir verſé de l'acide nitreux ſur ce réſidu. Je l'ai enſuite leſſivé, & après l'évaporation de la leſſive, j'ai obtenu un peu de nitre déliqueſcent, ce qui fait connoître que le foie de ſoufre contenu dans ce réſidu, eſt à baſe de terre abſorbante. Ce réſidu, durant la calcination, a répandu beaucoup d'acide ſulfureux; calciné, il a pris une couleur rouge de brique & faiſoit une forte effervescence avec les acides; expoſé à un feu violent, il a produit un émail noir.

Produits de la diſtillation d'une livre de tourbe vitriolique de Beauvais.

	onces.	gros.
Acide ſulfureux volatil.....	6.	//
Eau mêlée de foie de ſoufre.....	3.	//
Soufre.....	//	6.
Réſidu.....	6.	//
	15.	6.

Ce réſidu après avoir été calciné, ne peſoit plus que trois onces.

J'ai diſtillé dans une cornue au fourneau de réverbère, une livre de tourbe vitriolique de

Beauvais, dont j'avois retiré le vitriol & la sélénite par le moyen des lessives; il a passé une eau laiteuse qui avoit une forte odeur de foie de soufre: vers la fin de la distillation, il a passé une huile noire & très-fétide; le résidu étoit noir; durant sa calcination, il a répandu des vapeurs d'acide sulfureux & a pris une belle couleur rouge de brique; il ne faisoit point effervescence avec les acides; exposé à un feu violent, il a produit un émail noir attirable par l'aimant.

Produits de la distillation d'une livre de tourbe vitriolique de Beauvais lessivée.

	onces.	gros.
Eau mêlée de foie de soufre.....	7.	//
Huile empyreumatique.....	//	3.
Résidu.....	4.	//
	11.	3.

Ce résidu après avoir été calciné, ne pesoit que trois onces, parce que j'avois retiré de cette livre de tourbe le vitriol martial & la sélénite par les lessives.

On voit que les produits des distillations sont bien différens, suivant que l'on emploie la tourbe qui a été lessivée ou celle qui ne l'a point été; cette dernière produit du soufre & du foie de

ſoufre volatil; le réſidu contient du foie de ſoufre terreux, & après avoir été calciné, il fait efferveſcence avec les acides: la tourbe qui a été leſſivée, produit de l'huile; & ſon réſidu, après avoir été calciné, ne fait point efferveſcence avec les acides.

Dans la diſtillation de la tourbe vitriolique qui n'a pas été leſſivée, on ne retire point d'huile, parce qu'elle a été décompoſée par l'acide vitriolique du vitriol martial, dont une partie devient acide ſulfureux en s'uniſſant au phlogiſtique de cette huile, tandis que l'autre partie de l'acide forme du ſoufre à l'aide du phlogiſtique de cette même huile.

Le réſidu de cette tourbe après avoir été calciné, fait efferveſcence avec les acides, parce que la ſélénite qu'elle contenoit a été décompoſée pendant la diſtillation; l'acide de cette ſélénite s'eſt combiné avec le phlogiſtique de l'huile & a formé du ſoufre, & la terre abſorbante eſt reſtée à nu: la tourbe qui a été leſſivée, ne contenant plus de vitriol ni de ſélénite, ne produit ni acide ſulfureux, ni foie de ſoufre terreux.

La tourbe vitriolique de Beauvais ne peut point être employée pour le chauffage, à cauſe de ſon odeur déſagréable & nuiſible.

EXAMEN DE LA TERRE VÉGÉTALE.

L'ALTÉRATION & la modification qu'éprouvent les ſubſtances végétales ou animales, en paſſant à l'état de *terre végétale*, ſont bien remarquables; les phénomènes qui s'opèrent alors, font connoître comment ſe forment les différentes eſpèces de terres qui ne ſont, à phyſiquement parler, que des combinaiſons ſalines.

Les végétaux ſont ordinairement compoſés d'eau, d'acide *(a)*, d'huile, de terre martiale & de terre abſorbante.

(a) L'acide végétal paroît être l'acide phoſphorique modifié; il ſert de baſe au charbon & à l'alkali fixe qu'on retire par la leſſive des cendres: cet acide, en ſe développant par la putréfaction, rend les bois pourris phoſphoriques; ceux qui produiſent une pouſſière brune en ſe décompoſant, donnent, ſuivant les expériences de M. d'Antic, dix fois plus d'alkali fixe que le même bois qui n'auroit point éprouvé d'altération.

On trouve quelquefois dans les végétaux des ſels de différentes eſpèces, de l'alkali volatil dans les crucifères, du ſel marin dans les plantes maritimes, du nitre & du tartre vitriolé dans quelques autres.

Les ſubſtances animales ſont compoſées d'eau, d'huile, de ſel ammoniac animal *(b)*, de terre abſorbante & d'un peu de terre martiale.

On trouve dans la terre végétale, qui eſt le produit de leur décompoſition ſpontanée, de l'argile, du quartz, de la terre abſorbante, de l'huile & de l'alkali volatil : la terre végétale contient eſſentiellement les différentes ſubſtances dont je viens de parler ; ſa couleur, ordinairement brune, eſt dûe à la terre martiale produite par les ſubſtances végétales & animales décompoſées ; cette terre martiale y eſt preſque à l'état métallique.

L'argile qu'on trouve dans la terre végétale, a été formée par la combinaiſon de la terre abſorbante des végétaux, avec l'acide phoſphorique qu'ils contiennent ; il en a réſulté de la terre calcaire qui, ayant été ſaturée de l'acide vitriolique répandu dans l'air, a produit de l'argile.

L'alkali volatil contenu dans la terre végétale, ſe forme dans le temps de la putréfaction des végétaux.

Le quartz s'eſt formé de l'acide vitriolique répandu dans l'air, & de l'alkali fixe qu'a laiſſé l'alkali volatil en ſe décompoſant. La matière

(b) Le ſel ammoniac animal eſt compoſé d'alkali volatil & d'acide phoſphorique.

huileuſe

huileuſe contenue dans les végétaux, a donné à ce tartre vitriolé naturel, la propriété de ne point ſe diſſoudre dans l'eau.

Le quartz qu'on trouve dans le terreau qu'on a préparé avec ſoin, eſt blanc, brillant, tranſparent & en petits criſtaux, quelquefois très-réguliers; il ne faut pas confondre ces criſtaux avec les petites portions de gravier arrondi qu'on rencontre dans le terreau ordinaire, & qui ſemblent y avoir été tranſportées.

La formation du quartz par l'altération ſpontanée des matières végétales, n'a rien de plus étonnant que celle du gypſe qu'on trouve dans les tourbes de Beauvais en petits criſtaux tranſparens & réguliers, ſur des végétaux en partie détruits. Dans le temps de la décompoſition de ces végétaux, il s'eſt formé de l'alkali volatil qui s'eſt lui-même décompoſé; le phlogiſtique s'en eſt dégagé, l'alkali fixe qui lui ſervoit de baſe, s'eſt combiné avec l'acide vitriolique & a formé du ſel de Glauber; on trouve ce ſel en efflorescence dans la première couche de cette tourbière. La terre abſorbante du végétal décompoſé, s'eſt combinée avec l'acide vitriolique répandu dans l'air & a formé du gypſe *(c)*: celui-ci ſe

(c) Voyez l'analyſe comparée des différentes eſpèces de tourbes, dans le Mémoire précédent.

rencontre dans la ſeconde couche; nous avons d'ailleurs l'expérience qu'il ſe forme tous les jours du quartz; les bois agatiſés en ſont une preuve: ſuivant la quantité d'huile que contiennent les ſubſtances végétales, elles paſſent plus ou moins promptement à l'état de quartz; ce que démontre la pétrification des noix trouvées en Franche-comté, dont l'amande eſt agate & la coquille ligneuſe.

Pour retirer de la terre végétale les différentes ſubſtances dont je viens de parler, j'ai procédé de la manière ſuivante. Par le moyen des lotions, j'ai ſéparé l'argile & le quartz; par la diſtillation, j'en ai retiré l'huile & l'alkali volatil, & le fer avec un barreau aimanté.

Toutes les terres végétales ne contiennent point en égale proportion, l'huile, l'alkali volatil, l'argile & le quartz; elles diffèrent entr'elles ſuivant les ſubſtances qui les ont produites: leurs propriétés végétatives varient auſſi ſingulièrement.

Le terreau de couche, qui eſt ordinairement compoſé de végétaux & de crottin altérés par la putréfaction, eſt d'un brun noirâtre & le plus propre à produire une végétation prompte. Si on l'examine à la loupe, on reconnoît qu'il eſt rempli de petits vers & d'une quantité innombrable d'animalcules; ſi on étend ſur une planche

du terreau, & qu'enſuite on l'expoſe au ſoleil, chaque molécule paroît animée & en mouvement *(d)*; à meſure qu'il ſe deſsèche, on aperçoit le mouvement ſe ralentir, & les petits animaux qu'on découvroit à l'aide de la loupe, perdent leur forme. Lorſque le terreau eſt deſſéché, on n'y aperçoit plus de mouvement.

Les terreaux perdent en peu de temps leur propriété hâtive & paſſent à l'état de terre végétale; celle-ci s'épuiſe elle-même & ne ſeroit plus propre à la végétation, ſi on ne la ranimoit, pour ainſi dire, par des engrais.

Lorſque la terre eſt épuiſée, on lui rend ſa première vigueur en la fumant; toutes les matières qui, en ſe décompoſant, produiſent de l'alkali volatil, y ſont propres. Le fumier de cheval eſt l'engrais le meilleur, les Cultivateurs lui ont donné le nom d'engrais *chaud;* ils ont nommé *froid* celui de bœuf & de vache; ce dernier étant plus humide & plus élaboré, ſe putréfie plus aiſément, l'alkali volatil s'en dégage plus promptement; cet alkali doit être regardé comme un des principes de la bonne végétation. Dans le Forès *(e)*, on mêle avec la terre des rognures

(d) J'ai fait ces obſervations dans le mois de Juin.

(e) M. Fougeroux rapporte dans l'*Art du Coutelier en*

de cornes pour la fertiliſer ; cet engrais eſt très - bon.

En ne faiſant point rapporter annuellement un terrein, & le laiſſant en jachère, on parvient à lui rendre les principes qui doivent le fertiliſer ; durant ce temps il y croît des plantes annuelles qui ſe détruiſent & forment un fumier qui le rend plus propre à la végétation.

Il faut être attentif à la nature de l'engrais qui convient à un terrein ; on doit éviter en général l'uſage des ſels neutres & ſur-tout celui des ſels métalliques : ces ſels paroiſſent, dans le premier inſtant, produire un bon effet, mais il n'eſt point de durée, & les terreins ſe détériorent dès la ſeconde année, ſi l'on n'a pas ſoin d'en remettre *(f)*.

Lorſque l'argile eſt en trop grande quantité dans la terre végétale, il ſuffit, pour la rendre

---

ouvrages communs, que les rognures de cornes de bœuf & de bélier, ſervent à fumer les terres, que c'eſt un des meilleurs engrais, & qu'on en revend à Saint-Étienne pour plus de douze mille livres par an.

(f) En Picardie, on emploie les cendres de tourbes vitrioliques qui contiennent beaucoup de vitriol martial & de chaux de fer ; on a remarqué qu'elles produiſoient un très-bon effet ; mais ſi l'on ne continue point à en répandre ſur les terreins où l'on en a fait une fois uſage, ils paroiſſent comme calcinés & ne ſont plus propres à la végétation.

plus propre à la végétation, de la mêler avec du ſable, du gravier ou des platras diviſés, afin de diminuer la ténacité de l'argile; car le retrait aſſez conſidérable qu'elle éprouve, en ſéchant, venant à ſerrer trop fort le collet des jeunes plantes, elle les fait ſouvent périr: l'eau qui ſéjourne ſur les terreins trop argileux, n'eſt pas moins funeſte aux plantes en les faiſant pourrir.

Je crois que c'eſt à l'alkali volatil qui ſe dégage des différentes eſpèces de terre végétale, qu'on doit attribuer la végétation plus prompte & plus forte qu'on y remarque: cet alkali volatil n'entre point en nature dans le végétal; mais il s'altère & ſe modifie de différentes manières, ſuivant les genres de plantes qui demandent pour la plupart des terreins particuliers.

Si le principe de l'odeur qui ſe dégage de l'alkali volatil, concourt à une prompte végétation, comme l'expérience le démontre, il n'eſt cependant point d'une néceſſité abſolue pour la végétation, puiſqu'il y a des plantes qui croiſſent & végètent dans l'eau, où elles prennent un accroiſſement conſidérable ſans le concours de la terre végétale. Enfin, les expériences que M. Tillet ſuit depuis long-temps, prouvent que toute eſpèce de terre eſt propre à la végétation; il a ſemé du froment dans du ſable, dans des

recoupes, dans de l'argile & dans des platras; la végétation y a très-bien réuſſi, avec l'unique précaution qu'il a priſe d'arroſer ſes pots, afin que la germination ſe fit. J'ai vu des tiges de ce froment de la plus grande beauté, dont la végétation étoit vigoureuſe, les tiges recouvertes d'un très-beau velouté, & l'épi bien nourri de même que les feuilles.

Ces expériences démontrent que l'air contribue beaucoup à la végétation, & qu'il introduit dans la plante qui ſe développe, le fer, la terre abſorbante, l'acide & le phlogiſtique qui la compoſent.

ANALYSE DU TERREAU DE COUCHE.

LE concours de l'air libre eſt néceſſaire pour la préparation d'un bon terreau; celui que j'ai fait ſous des chaſſis *(a)* n'avoit point la propriété

(a) J'ai mis de la litière ſous des chaſſis, je l'ai arroſée de temps en temps & l'ai fait remuer tous les quinze jours; elle a été plus de trois ans à paſſer à l'état de terreau, encore y avoit-il plus des deux tiers de la paille qui n'étoient point décompoſés: on trouvoit çà & là, en aſſez

ni la couleur de celui que j'avois fait en plein air, en ſuivant la manière ordinaire. Je fis la couche dans un eſpace abrité par deux murailles, afin qu'il s'y introduiſit moins de matières étrangères; la couche étoit poſée ſur des pierres de liais : au bout d'un an, le fumier fut converti en un beau terreau brun, où l'on remarquoit encore beaucoup de fétus de paille & une grande quantité de petits criſtaux de quartz blanc, brillans, tranſparens & à angles ſaillans; j'avois préparé ce terreau avec de bonne litière où il n'y avoit que peu de crottin *(b)*. En ayant laiſſé un tas pendant trois ans ſans le faire ſervir à la végétation, j'ai reconnu qu'après ce temps l'on n'y trouvoit preſque plus de ſubſtances végétales, qu'il étoit beaucoup plus diviſé & qu'il contenoit une bien plus grande quantité de quartz dont les criſtaux étoient plus gros. J'ai remarqué que

---

grande quantité, de petits criſtaux de quartz blanc, tranſparens, à angles aigus; le terreau qui s'eſt formé ſous les chaſſis des couches du Jardin du Roi, m'a préſenté les mêmes phénomènes: M. Thouin, qui eſt le Jardinier, m'en a procuré de ſemblable; il a également remarqué que ce terreau avoit été très-long-temps à parvenir à ſon état de perfection.

(b) Pour m'aſſurer ſi le crottin ne contenoit point de quartz, je l'ai leſſivé & n'en ai pas trouvé un atome, de même que dans la paille.

les criſtaux de quartz qu'on trouve dans le terreau, prennent de l'accroiſſement ſucceſſivement, & qu'au bout de ſix mois, on ne rencontre que de très-petits criſtaux dont les angles ſont ſaillans: le terreau n'a point d'odeur; goûté, il n'imprime aucun ſentiment; ſi l'on verſe deſſus des acides, il fait une forte efferveſcence; ſi on l'expoſe au feu, il brûle, répand une odeur fétide & produit une cendre noire, en partie attirable par l'aimant: lorſqu'on expoſe cette cendre à un feu très-violent, elle ſe convertit en un émail noir & cellulaire.

Le terreau nouvellement fait, contient moins de quartz que celui qui eſt plus ancien; c'eſt ce que j'ai reconnu en le lavant dans beaucoup d'eau, qui le pénètre aſſez difficilement à cauſe de l'huile qu'il contient. Les portions de paille qui n'ont point été décompoſées, viennent à la ſurface; enſuite, en agitant l'eau & la laiſſant un peu repoſer, puis la décantant & la filtrant, j'en ai ſéparé la terre abſorbante, l'argile & la terre martiale: continuant ainſi le lavage avec beaucoup d'eau, j'ai trouvé au fond du vaſe le ſable que la terre contenoit, il étoit blanc & brillant, aiſé à diſtinguer du ſable ordinaire; ce quartz m'a paru être dans le terreau à peu-près dans la proportion d'un vingtième, & dans celui qui

avoit été gardé trois ans, il y étoit à peu-près dans la proportion d'un douzième : il y a des terres végétales où le ſable ſe trouve dans la proportion d'un tiers.

J'ai diſtillé du terreau nouvellement fait, j'en retiré par livre environ ſix onces d'eau inſipide, enſuite il a paſſé huit onces d'eſprit alkali volatil brun, & quatre gros d'une matière oleoſavonneuſe brune.

Le terreau de trois ans m'a beaucoup moins produit de cette matière oleoſavonneuſe ; ce ſavon eſt formé par de l'alkali volatil & une portion de l'huile empyreumatique : lorſqu'on verſe deſſus un acide, il ſe fait une vive efferveſcence, & l'huile vient nager à la ſurface de l'eau qui s'éclaircit.

De l'ancienne terre végétale diſtillée *(c)* ne m'a produite qu'une très-petite quantité d'alkali volatil & preſque point d'huile ; on ne peut rendre cette dernière ſenſible qu'en ſaturant d'acide l'alkali volatil, alors l'huile monte à la ſurface.

L'expérience qui ſuit, m'a fait connoître que

(c) J'ai pris cette ancienne terre végétale dans un lieu élevé, ombragé par de vieux chênes ; j'ai eu ſoin de rejeter environ deux pouces de la ſurface de cette terre, elle étoit brunâtre & faiſoit efferveſcence avec les acides ; expoſée à un feu violent, elle s'eſt changée en un émail noir.

l'alkali volatil qu'on retire par la distillation des terres végétales, se forme durant cette opération, & qu'il n'y est point sous la forme de sel ammoniac. J'ai fait un mélange de parties égales d'alkali fixe & de terreau, je l'ai distillé dans une cornue au bain de sable, il n'a passé que de l'eau insipide & inodore.

Les expériences que je viens de décrire, font voir que le quartz qu'on trouve dans la terre végétale, y a été produit par la décomposition spontanée des végétaux; qu'il s'y trouve en différens états & en différentes quantités, suivant l'espace de temps que la litière a été à se décomposer. L'attention que j'ai apportée dans ces expériences, ne me laisse aucun doute sur ce fait; j'ai lessivé avec soin de la litière & du crottin, je n'y ai pas trouvé un atome de ce quartz brillant, transparent & à angles aigus.

EXAMEN DU SEL ANIMAL (a), CONNU SOUS LES NOMS D'ALKALI PHLOGISTIQUÉ, D'ALKALI SAVONNEUX DE GEOFFROI.

POUR préparer le sel animal, je prends une partie de flux blanc & deux de sang de bœuf desséché; je mêle ces deux substances dans un mortier de marbre, je les mets ensuite dans un creuset assez grand pour contenir trois fois autant de matières: lorsque le creuset a éprouvé assez de chaleur pour rougir, le mélange se boursoufle & semble entrer en fusion; il s'en dégage de l'huile empyreumatique; peu après, cette huile prend feu & cesse de produire une mauvaise odeur. Je continue le même degré de feu jusqu'à ce que le mélange paroisse rouge comme un charbon embrasé, & que j'aperçoive à la surface une petite flamme blanche, alors je le verse dans

(a) J'ai substitué ce nom aux deux autres, parce que la préparation propre à faire le bleu de Prusse, est un sel neutre formé par l'acide animal & l'alkali fixe, & non un alkali phlogistiqué.

de l'eau distillée *(b)*; cette lessive filtrée est jaunâtre & encore alkaline; si l'on y verse un acide, il fait effervescence & précipite un peu de bleu de Prusse: outre le sel animal avec excès d'alkali fixe, la lessive contient encore de l'alkali volatil lorsqu'elle a été faite à froid.

Un mélange de deux onces d'alkali & de quatre onces de sang de bœuf après avoir été calciné, ne pèse que deux gros de plus que l'alkali qu'on a employé. Si l'on met ce mélange embrasé sur une tuile, il devient bientôt noir à sa surface, & il s'en dégage de l'alkali volatil très-pénétrant, pendant l'espace d'une heure; cet alkali est semblable à celui qu'on retire du sel ammoniac par le moyen de l'alkali fixe, ce que j'ai reconnu par l'expérience suivante. J'ai exposé au-dessus du mélange d'alkali & de sang de bœuf calciné, un chapiteau de verre que j'avois enduit d'huile de vitriol; le chapiteau s'est obscurci, & ses parois se sont tapissées de sel ammoniac vitriolique: l'alkali volatil ne se dégage du sang qu'à mesure que l'acide qui lui étoit uni, se combine avec l'alkali fixe.

On peut saturer d'acide animal l'alkali fixe qui se trouve dans la lessive, en la faisant digérer

(b) Il ne faut que quatre ou cinq parties d'eau pour dissoudre le sel animal.

ſur du bleu de Pruſſe; celui-ci perd ſa couleur & devient rougeâtre, mais la leſſive étant filtrée, paroît verdâtre, & dépoſe dans les flacons où on la conſerve, de l'ocre martial jaune; cette leſſive devient enſuite citrine; elle contient alors un ſel neutre formé par l'acide animal & l'alkali fixe; elle ne fait point efferveſcence avec les acides, ils en ſéparent ſeulement un peu de bleu de Pruſſe.

La diſſolution du ſel animal donne, par l'évaporation inſenſible, des criſtaux verdâtres, tranſparens, d'une ſaveur particulière; ces criſtaux varient par leur forme; j'en ai trouvé dans le même évaporatoire, de cubiques, d'octahèdres, & d'autres où l'on remarquoit un priſme court à quatre pans, terminé par deux pyramides du même nombre de côtés. Ces criſtaux décrépitent un peu lorſqu'on les met ſur des charbons ardens; expoſés à un feu violent, ils y entrent en fuſion & forment une maſſe demi-tranſparente, ſoluble dans l'eau & propre à faire du bleu de Pruſſe.

Si on a laiſſé expoſé au feu, dans un creuſet, le mélange d'alkali & de ſang de bœuf calciné, au point que je l'ai indiqué pour ne plus répandre de flamme, ce mélange diminue de volume, s'agglutine & ſe fond; on y remarque une efferveſcence accompagnée d'une petite crépitation, ce qui dure environ une demi-heure; cette

efferveſcence paſſée, il ſe forme à la ſurface du mélange une croûte qui s'élève & ſe rompt; il part en même temps du centre du creuſet une vapeur âcre, accompagnée d'une grande quantité d'étincelles blanches & brillantes qui s'élèvent à la hauteur de ſix à ſept pouces: lorſque la croûte s'eſt rompue, le mélange s'affaiſſe, peu après il ſe bourſoufle & il en ſort des étincelles accompagnées de vapeurs âcres & incoercibles; ces petites exploſions ſe reproduiſent douze ou quinze fois. Lorſqu'on a employé quatre onces de ſang de bœuf & deux onces d'alkali, ſi l'on continue le feu après que les étincelles ont ceſſé, le mélange paroît fluide & préſente des iris comme la coupelle; en le retirant alors du feu, il paroît brun & contient un peu de foie de ſoufre; mais ſi l'on a pouſſé plus loin l'action du feu, on ne trouve plus au fond du creuſet qu'une très-petite quantité d'alkali fixe blanc & cauſtique.

Il y a très-peu de creuſets qui puiſſent tenir ce mélange en fuſion; car lorſque le ſel animal ſe fond, il facilite, par le moyen de la chaleur, la vitrification des corps les plus apyres; les creuſets de porcelaine ſont ſujets à ſe diſſoudre dans cette opération; les creuſets de Heſſe ſont ceux qui m'ont le mieux réuſſi, cependant ils ſe ſont auſſi très-ſouvent diſſous. Je crois que la

petite quantité de foie de ſoufre qu'on rencontre dans le mélange fondu dont j'ai parlé ci-deſſus, vient de l'acide vitriolique fourni par l'argile des creuſets ; car lors même qu'ils ne laiſſent point échapper ce mélange, il y a toujours une partie de leur intérieur qui ſe trouve décompoſée.

Les expériences que je viens de rapporter, font voir que la préparation à laquelle on avoit donné le nom *d'alkali phlogiſtiqué,* eſt un ſel neutre compoſé d'acide animal & d'alkali fixe : cet acide animal n'eſt lui-même que l'acide phoſphorique ; il ſe décompoſe, comme le démontrent les mêmes expériences, en produiſant des étincelles & une vapeur âcre. Dans cette opération, il ſe forme du phoſphore qui ſe décompoſe rapidement par le moyen du feu : ſi c'étoit un acide ſemblable à l'acide vitriolique qui fût dans le ſang, il ſe formeroit du ſoufre, & de ſa décompoſition, de l'acide ſulfureux.

Le vitriol martial ne peut être décompoſé par aucun ſel vitriolique à baſe d'alkali fixe ; & ſi dans la préparation du bleu de Pruſſe, l'acide qui ſert à dégager le fer du vitriol martial, n'étoit pas plus peſant *(c)* que les autres acides, il ſeroit

(c) Le rapport plus ou moins grand des acides avec différentes ſubſtances, dépend de leur peſanteur ſpécifique.

à ſon tour dégagé du bleu de Pruſſe par leur intermède, ce qui n'arrive point. Tout le monde ſait que le bleu de Pruſſe ne peut être décompoſé par les acides; ſi, comme on l'a ſuppoſé juſqu'à préſent, le bleu de Pruſſe étoit du fer ſurchargé de phlogiſtique, il ſeroit attirable par l'aimant & ſoluble dans les acides.

Tous les alkalis fixes ou volatils ont la propriété d'enlever au bleu de Pruſſe ſon acide; le bleu de Pruſſe alors perd ſa couleur, & ces alkalis, ſaturés de l'acide animal, forment différens ſels neutres qui ont la propriété de diſſoudre une petite quantité de fer, & de précipiter en bleu de Pruſſe le fer tenu en diſſolution dans un acide.

Remarques ſur le bleu de Pruſſe natif.

Cronſtedt eſt le premier Minéralogiſte qui ait fait mention du *bleu de Pruſſe natif.* M. Woulf, de la Société royale de Londres, m'en a donné qui avoit été trouvé en Écoſſe, en poudre très-fine, à la ſurface de la terre. J'ai reçu de Picardie de la tourbe qui contenoit du bleu ſemblable.

La couleur du bleu de Pruſſe natif, d'Écoſſe, reſſemble à celle du bleu d'Inde.

Les acides minéraux enlèvent très-promptement la couleur du bleu de Pruſſe natif, on trouve alors au fond du vaſe, une terre martiale brunâtre; l'acide

l'acide nitreux diſſout ce même bleu de Pruſſe natif, avec efferveſcence. Il réſulte de ces expériences, que le principe colorant eſt beaucoup moins inhérent dans le bleu de Pruſſe natif que dans celui que nous devons à l'art, puiſque les acides avivent la couleur de ce dernier, loin de l'altérer.

Le bleu de Pruſſe natif, mis en digeſtion dans les alkalis étendus d'eau, perd ſa couleur; on trouve au fond du vaſe de la terre martiale brune; lorſque les alkalis ſont ſaturés de l'acide qui donne la couleur au bleu de Pruſſe natif, ils ne font plus efferveſcence avec les acides: ces mêmes alkalis ſont propres à précipiter de ſa diſſolution, le fer en très-beau bleu de Pruſſe.

DES CHAUX MÉTALLIQUES.

ON donne le nom de *chaux* ou de *terres métalliques*, aux métaux auxquels on a enlevé la forme métallique par la calcination. Dans cette opération, les métaux perdent leur couleur, leur peſanteur ſpécifique & augmentent en peſanteur abſolue; l'acide qui ſe développe du feu, ſe combine avec leur phlogiſtique, s'unit à leur terre & produit des ſels phoſphoriques métalliques

auxquels on a donné le nom de *chaux :* c'eſt à cet acide, ſeul principe de la vitrification, que ces chaux doivent la propriété qu'elles ont de ſe vitrifier.

Les Chimiſtes ont reconnu que les terres métalliques précipitées d'une diſſolution par le moyen d'un alkali, augmentoient en peſanteur abſolue dans la même proportion que les chaux obtenues par la calcination; ils y ont auſſi remarqué à peu-près les mêmes propriétés. Les alkalis étant des ſels phoſphoriques à baſe terreuſe, où la terre abſorbante ſe trouve en excès, les précipités qu'on produit par leur intermède, doivent être regardés comme des ſels phoſphoriques; c'eſt à l'acide phoſphorique qui pénètre alors ces métaux, que ſont dûes la peſanteur abſolue plus conſidérable & les autres propriétés de leurs précipités.

Je prends pour exemple l'or fulminant.

L'or précipité de l'eau régale par un alkali, augmente en peſanteur abſolue, acquiert les propriétés que tout le monde lui connoît & que perſonne n'a expliquées. On a remarqué que pour que ce précipité eût la propriété de fulminer, il falloit que l'eau régale eût été faite avec le ſel ammoniac, & que ſi cette eau régale avoit été préparée par le mélange des acides

nitreux & marin, il falloit précipiter l'or par l'alkali volatil.

Cet or fulminant a des propriétés ſemblables à celles du phoſphore; frotté, il s'enflamme & fulmine; chauffé, il répand une flamme d'un bleu jaunâtre & fulmine.

Dans la préparation de l'or fulminant, il ſe forme un vrai phoſphore; l'acide phoſphorique de l'alkali volatil s'unit à une portion de phlogiſtique que l'or avoit repris de l'alkali volatil même: ce phoſphore eſt engagé & retenu par l'or très-diviſé, & il ne ſe manifeſte qu'à l'inſtant où l'on échauffe cet or, ſoit par le frottement, ſoit par le moyen du feu.

Si les autres précipités métalliques ne ſont point phoſphoriques, la plupart peuvent ſe vitrifier; propriété qu'ils doivent à l'acide phoſphorique.

Les chaux métalliques ſont dans le cas des précipités, c'eſt-à-dire qu'elles ſont des ſels formés par l'acide phoſphorique du feu & les métaux. Gellert a donc eu raiſon d'avancer que les chaux métalliques étoient formées par l'union d'un acide avec les métaux, que la réduction ſe faiſoit principalement par le dégagement de cet acide, & que la craie ou les alkalis pouvoient réduire la plupart des chaux métalliques.

J'ai remarqué que dans la réduction d'une chaux métallique, il y avoit efferveſcence lorſque la combinaiſon du phlogiſtique avec la terre métallique ſe faiſoit, & qu'il s'en dégageoit alors des vapeurs âcres ſemblables à celles de l'acide phoſphorique volatil.

M. de Morveau réfute mal Gellert, en diſant que « ſi l'alkali avoit la propriété de réduire, il » devroit précipiter les métaux diſſous dans les » acides, ſous leur forme métallique & non ſous celle de chaux. » Il faut faire attention que l'effet produit ſur les chaux métalliques par la voie sèche, à l'aide du feu, eſt bien différent de celui qu'on produit par la voie humide ſur ces mêmes chaux. Dans le premier cas, l'alkali s'empare de l'acide de la chaux métallique; & la matière graſſe, produite par la nouvelle combinaiſon ſaline, étant décompoſée par le feu, reſtitue du phlogiſtique à la terre métallique; au contraire, dans la précipitation, l'acide phoſphorique de l'alkali, s'unit avec la terre métallique par la peſanteur: mais ici la matière graſſe produite par cette nouvelle combinaiſon ſaline, n'eſt point, comme dans le cas précédent, détruite par l'action du feu; le phlogiſtique qui réſulteroit de cette deſtruction ne peut donc avoir lieu, ni par conſéquent la réduction de la chaux métallique.

OBSERVATIONS SUR LES CRISTALLISATIONS DES SUBSTANCES MÉTALLIQUES, *par l'intermède du mercure.*

L'AMALGAME eſt une diſſolution des ſubſtances métalliques, par le moyen du mercure, qui pénètre & diſſout les unes ſans qu'elles aient été échauffées, & ne peut s'unir aux autres ſans qu'elles aient été fondues. La diſſolution des ſubſtances métalliques par le mercure, diffère des autres diſſolutions, en ce qu'elle s'opère ſans efferveſcence, au lieu qu'ordinairement, lorſqu'un menſtrue diſſout une ſubſtance, la combinaiſon ſe fait avec efferveſcence & preſque toujours avec chaleur.

Preſque tous les métaux perdent une partie de leur phlogiſtique par l'amalgame; après lequel leur chaux ſe montre à la ſurface, tandis que la portion du métal qui n'a point été réduite en chaux *(a)*, criſtalliſe à la faveur du mercure

(a) Il ne peut y avoir de criſtalliſation, qu'il n'y ait eu précédemment diſſolution.

qu'elle retient. Ces criſtalliſations ſont régulières & préſentent différentes formes, ſuivant la nature du métal.

Oziander & Borrichius ont écrit ſur les amalgames ; ils ont reconnu que le mercure mis en digeſtion avec de l'or ou de l'argent, réduiſoit ces métaux en chaux, qu'on retiroit aiſément par la trituration avec de l'eau : c'eſt Ulrich-Réiſchius qui nous a conſervé l'expérience d'Oziander. *Juncker, Élém. de Chim. liv. II, ch. IV, page 168.*

M. Fuchſel a le premier remarqué que le mercure étoit propre à faire criſtalliſer les métaux : c'eſt ce que j'ai appris par une lettre de M. Herman-Rumpel, Secrétaire de l'Académie Électorale de Mayence, à M. de Romé de Liſle, au ſujet de ſa Criſtallographie. Voici le paſſage de la lettre qui nous inſtruit de ces curieuſes expériences.

Metalla enim itidem conſtantes ſuas figuras produnt, quas ſolers naturæ indagator D. Fuchſel, ſocius noſter, in auro, argento & cupro obſervavit; nempe is hæc metalla mercurio imbuit, & deinde abacto mercurio vidit marcaſitam auri talem, multas pyramides polygonas & obtuſas in unam congeriem redactas continere, marcaſitam autem argenti cubos vel parallelipipeda exhibere, in marcaſitâ autem

cupri nullam regularem distinguere potuit figuram, scilicet quia mercurius tam tenaciter cupro adhæret ut difficillimè ab eo separari valeat.

J'ai cru qu'il seroit plus intéressant d'établir l'ordre dans ce Mémoire, d'après les formes des cristaux, que de suivre la marche des expériences que j'ai faites.

Amalgame & cristallisations de l'argent.

L'argent en masse ne s'unit point facilement au mercure; on ne peut faire cette combinaison sans perte, lorsqu'on verse de l'argent fondu dans ce demi-métal; mais on produit aisément cet amalgame en triturant avec du mercure, de la limaille d'argent, ou celui même qu'on aura séparé de l'acide nitreux par l'intermède du cuivre; pour obtenir cet amalgame fluide, il faut dix onces de mercure contre une d'argent. On remarque dans cette opération, que l'argent, quoiqu'il soit spécifiquement plus léger que le mercure, devient plus pesant lorsqu'il en a été pénétré, & qu'il se précipite au fond de ce demi-métal.

J'ai amalgamé quatre onces d'argent précipité avec quarante onces de mercure, il s'est formé à la surface une poudre noire, que j'ai reconnue être une chaux d'argent; exposée au feu, elle

a produit un verre jaunâtre où l'on remarquoit quelques parcelles d'argent noirâtre ; les parois du mortier étoient enduites d'une matière graſſe. J'ai diſtillé cet amalgame dans une cornue de verre luttée, au fourneau de réverbère, le mercure a paſſé en entier ; j'ai trouvé au fond de la cornue l'argent qui étoit blanc, poreux & cellulaire ; les bords de la cornue étoient tapiſſés de très-belles dendrites qui avoient le brillant de l'argent & qui y étoient fort adhérentes.

J'ai amalgamé une ſeconde fois ces quatre onces d'argent *(b)* avec quarante onces de mercure, j'ai pareillement trouvé à la ſurface une poudre noire ; j'ai diſtillé cet amalgame au fourneau de reverbère, le mercure a paſſé ; j'ai trouvé dans la cornue de l'argent poreux & cellulaire : les parois de cette cornue, étoient tapiſſées de dendrites compoſées de petits mamelons.

N'ayant point obtenu de criſtaux par ce moyen, j'ai amalgamé une troiſième fois mes quatre onces d'argent avec quarante onces de mercure ; j'ai introduit ce mélange dans une cornue de verre ; j'ai placé cette cornue dans un bain de ſable, où elle étoit diſpoſée de

(b) J'ai eu ſoin d'ajouter à chaque fois, de la limaille d'argent fin, pour équivaloir toujours à quatre onces.

manière qu'elle étoit à peu-près couverte par le ſable : après un feu des plus violens, continué pendant ſix heures, il n'a point paſſé de mercure; j'ai trouvé dans la cornue une maſſe griſe, ſolide, dont la ſurface étoit recouverte de petits tubes terminés par des mamelons; cette maſſe nageoit ſur du mercure.

N'ayant point encore de criſtalliſation, j'ai introduit cet amalgame dans une cornue de verre luttée, & je l'ai diſtillé au fourneau de réverbère; le mercure a paſſé. J'ai trouvé dans la cornue, après l'avoir caſſée, l'argent poreux & cellulaire, mais il étoit moins brillant que dans les deux premières expériences : ſa ſurface étoit recouverte d'une chaux griſe; cette chaux n'avoit point d'adhérence à la maſſe d'argent qui étoit d'un blanc mat. J'ai expoſé au feu cette chaux griſe, elle a produit un verre jaune & tranſparent, dont la ſurface étoit griſe; les parois inférieures du creuſet, étoient de couleur rouge *(c)*; au milieu de ce verre & aux parois du creuſet, on remarquoit des globules d'argent. J'ai expoſé à un feu violent un mélange de deux parties de flux noir & d'une de ce verre; j'ai trouvé au fond du creuſet un culot d'argent.

(c) Cette couleur eſt dûe à un peu d'or que l'argent contenoit.

J'ai amalgamé de nouveau, avec quarante onces de mercure, les deux onces d'argent qui avoient déjà été amalgamées & distillées quatre fois; j'ai obtenu un amalgame blanc & brillant, qui, huit jours après, étoit couvert d'une couche de poudre noire de l'épaisseur d'une ligne: après avoir introduit cet amalgame dans une cornue, & l'avoir exposé au feu le plus violent d'un bain de sable pendant cinq heures, il a passé dans le récipient environ une once de mercure; la cornue étant refroidie, je l'ai cassée, & j'y ai trouvé l'amalgame d'argent nageant sur le mercure; cet amalgame étoit cristallisé à sa partie inférieure. Les cristaux d'argent produits par cette opération, sont des prismes tétrahèdres articulés, terminés par des pyramides à quatre pans; ces prismes sont croisés de distances en distances par d'autres prismes articulés, mais moins longs, qui sont également terminés par des pyramides; ces prismes articulés sont composés d'octahèdres implantés les uns sur les autres.

On peut remarquer ici que ces cristaux d'argent produits par le moyen du mercure, sont semblables à ceux de l'argent-vierge cristallisé du Pérou & de Sainte-Marie, lequel est connu sous les noms *d'argent en dendrites* ou *en végétation*. Ces derniers auroient-ils de même été produits

par le moyen du mercure ? On les rencontre ordinairement en lames ou en groupes ſéparés, mais régulièrement criſtalliſés en priſmes à quatre pans articulés & croiſés : les interſtices qu'ils laiſſent entr'eux, ſe trouvent ſouvent remplis par du quartz ou du ſpath.

Chaque once d'argent criſtalliſé par l'amalgame, retient huit onces de mercure ; la partie ſupérieure des criſtaux eſt irrégulière & recouverte d'une poudre noire *(d)* : ces criſtaux forment une maſſe aſſez ſolide, & offrent un phénomène bien ſingulier. Lorſque l'amalgame ſemble être achevé par la trituration, l'argent ſe précipite au fond du mercure ; mais lorſque la combinaiſon eſt plus intime, l'amalgame devient plus léger, ainſi que cette expérience le démontre.

J'ai obſervé auſſi que plus j'employois de mercure dans mes amalgames, plus les criſtalliſations étoient régulières ; en cela, cette criſtalliſation ſingulière ſuit les loix des criſtalliſations ordinaires, où les criſtaux ſont d'autant plus

---

(d) Cette poudre noire eſt une vraie *chaux d'argent;* calcinée, elle devient griſe ; expoſée à un feu violent, elle produit un verre jaune, comme j'ai déjà eu occaſion de le faire remarquer ci-deſſus.

réguliers, qu'ils ont été diſſous dans une plus grande quantité d'eau.

L'*arbre de Diane* eſt un amalgame d'argent fait par l'intermède de l'acide nitreux; pour l'obtenir criſtalliſé régulièrement, il faut ſuivre le procédé que je vais indiquer.

J'ai fait diſſoudre un gros d'argent de coupelle dans de l'acide nitreux précipité; j'ai verſé cette diſſolution ſaturée, dans une chopine d'eau diſtillée, j'y ai ajouté trois gros de mercure, & deux jours après, j'ai remarqué des dendrites à la ſurface des globules mercuriels; ces dendrites prirent de l'accroiſſement pendant huit jours, au bout deſquels je décantai l'eau, & fis ſécher cette végétation qui conſerva une couleur griſe & brillante & qui peſoit trois gros: cette quantité répondoit à celle du mercure que j'avois employé; mais pour reconnoître ſi tout l'argent étoit précipité, je mis un gros de mercure dans la diſſolution; trois jours après, les prétendues dendrites s'annoncèrent, & huit jours s'étant écoulés, je remarquai au fond de l'eau de beaux priſmes quadrangulaires de la longueur de vingt lignes ſur une demi-ligne de diamètre, terminés par des pyramides à quatre pans; quelques-uns de ces criſtaux étoient croiſés, d'autres étoient couverts de petits cubes rhombéaux, & d'autres

de petits feuillets qui avoient cette même forme. Cette criſtalliſation ne peſoit que ſoixante grains, & par conſéquent douze grains de moins que le mercure que j'avois employé.

Ayant remis un gros de mercure dans cette même eau, huit jours après je remarquai que la ſurface du mercure étoit ridée, & quatre autres jours après je trouvai aux parties latérales & oppoſées, des priſmes quarrés ſemblables aux précédens: ayant laiſſé pendant quinze autres jours le mercure ſans remuer le vaiſſeau, les priſmes ne prirent point d'accroiſſement; cet amalgame peſoit un gros moins douze grains; il étoit avec excès de mercure. Je remis dans cette eau un gros de mercure; mais il ne s'y forma plus de dendrites, & le mercure n'éprouva aucune altération.

J'ai eu occaſion de reconnoître par l'expérience ſuivante, que le mercure n'eſt diſſoluble dans l'acide nitreux affoibli, que par l'intermède de l'argent; j'ai verſé dans une chopine d'eau diſtillée, trois gros d'acide nitreux, j'y ai mis trois gros de mercure, & j'ai vu après le laps de deux mois, qu'il ne s'y étoit point diſſous de mercure.

L'opération qui produit l'*arbre de Diane*, démontre que le mercure a plus de rapport avec

l'acide nitreux que l'argent, puiſque ce dernier quitte l'acide pour s'unir au mercure, avec lequel il ſe combine & forme des criſtaux priſmatiques, tétrahèdres, très-fragiles & ſouvent ſi fins, qu'ils paroiſſent capillaires. Ces criſtaux ſe forment perpendiculairement dans le fluide; mais ils ſe renverſent par le moindre mouvement, ou lorſque leur ſommet ſe charge d'une trop grande quantité de criſtaux qui les fait ſouvent rompre.

J'ai remarqué que les ſeconds criſtaux obtenus d'une même diſſolution, étoient beaucoup plus réguliers que les premiers. Ceux-ci ſont ſouvent recouverts de petites houpes griſes, & leurs priſmes quadrangulaires ſont quelquefois articulés.

Cette expérience prouve qu'il ne faut que quatre parties de mercure pour faire criſtalliſer l'argent, lorſque celui-ci a été ſéparé de l'acide nitreux par le moyen de ce demi-métal.

On peut retirer l'argent contenu dans ces criſtaux, en les diſtillant au fourneau de réverbère; le mercure ſe dégage & l'argent reſte dans la cornue. Si l'on met cet amalgame dans un creuſet, & ſi l'on en dégage un peu rapidement le mercure, on trouve que les criſtaux ont conſervé leur forme, qu'ils ont de la conſiſtance & qu'ils reſſemblent alors à l'argent-vierge du Pérou. Ceci n'a pas lieu avec l'argent criſtalliſé par le

mercure, parce que ce dernier amalgame retient trop de ce demi-métal, qu'il devient fluide & qu'il décrépite au feu, où il ne produit qu'une maſſe poreuſe & irrégulière.

Amalgame & criſtalliſation du plomb.

J'ai verſé deux onces de plomb fondu dans une livre de mercure; j'ai trituré ce mélange dans un mortier de fer que j'avois chauffé, l'amalgame étoit à demi-fluide, je l'ai introduit dans une cornue de verre, & l'ayant expoſé dans un bain de ſable, à un feu très-fort, pendant cinq heures, il n'a point paſſé de mercure dans le récipient. Les vaiſſeaux refroidis, j'ai caſſé la cornue, j'ai trouvé le plomb nageant ſur le mercure, & couvert à ſa ſurface d'une chaux griſe; ſa partie inférieure étoit criſtalliſée: cette maſſe étoit très-fragile, n'avoit preſque point de conſiſtance & peſoit neuf onces; je l'ai miſe dans un bocal que j'ai incliné, afin que le mercure ſurabondant ſe dégageât; il ſortit par ce moyen, de la maſſe, durant l'eſpace de ſix ſemaines, quatre onces de mercure. Les criſtaux étoient devenus plus ſenſibles, j'ai reconnu qu'ils étoient ſemblables à ceux de l'argent, c'eſt-à-dire des priſmes quadrangulaires articulés & croiſés de différentes manières.

Ayant distillé au fourneau de réverbère un de ces amalgames, pour en retirer le mercure: les vaisseaux refroidis, j'ai cassé la cornue, j'y ai trouvé un culot de plomb recouvert d'une poudre noire & d'un peu de massicot.

J'ai fait une seconde distillation d'un amalgame de plomb, & j'ai trouvé, après avoir cassé la cornue, un culot de plomb recouvert de minium.

Ces expériences démontrent que le mercure, en se combinant avec le plomb, lui enlève une partie de son phlogistique.

Amalgame & cristallisation de l'or.

J'ai amalgamé deux onces d'or pur *(e)* réduit en poudre, avec vingt-quatre onces de mercure; j'ai mis ce mélange dans une cornue de verre, & l'ai exposé au feu d'un bain de sable que j'ai continué pendant sept heures; durant ce temps, il ne s'est point dégagé de mercure. Il y avoit dans le même bain de sable une cornue qui contenoit du cobalt & du mercure; il passa plus des deux tiers du mercure, d'où l'on doit conclure que les métaux qui sont susceptibles de s'amalgamer, retiennent le mercure au point

(e) J'ai employé de l'or de départ.

qu'il

qu'il faut, pour en dégager ce dernier, un degré de feu plus fort que celui du bain de ſable ordinaire.

L'amalgame d'or qui ſe trouvoit au fond de la cornue, étoit cellulaire à ſa ſurface & recouvert de petits criſtaux gris; la partie de l'amalgame qui étoit adhérente aux parois de la cornue, paroiſſoit compoſée de priſmes quadrangulaires articulés ſemblables à ceux de l'argent.

J'ai amalgamé une ſeconde fois cet or avec quarante onces de mercure, & l'ayant expoſé au feu dans une cornue de verre, au bain de ſable, comme dans la première opération, l'amalgame que j'ai trouvé au fond de la cornue, étoit gris & compoſé de criſtaux plus grands que ceux que j'avois obtenus dans la première expérience. Ces criſtaux reſſemblent, par la manière dont ils ſont diſpoſés, à l'*argent en plumes*, dont ils ont à peu-près la couleur: on reconnoît aiſément avec la loupe, que ce ſont des priſmes quadrangulaires de quatre à cinq lignes de longueur ſur un quart de ligne de diamètre; l'extrémité de ces criſtaux eſt quelquefois tronquée de biais.

Chaque once d'or a retenu ſix onces de mercure pour ſa criſtalliſation.

Dans les amalgames d'or que j'ai eu occaſion

de faire, je n'ai point remarqué que ce métal ait perdu de son phlogistique comme l'argent.

Amalgame & cristallisation du bismuth.

J'ai versé deux onces de bismuth fondu dans une livre de mercure; j'ai trituré & ensuite introduit cet amalgame dans une cornue de verre, que j'ai exposée au bain de sable, à un feu très-violent, pendant cinq heures, il ne s'est point dégagé de mercure.

La cornue refroidie, je l'ai cassée & j'ai trouvé le bismuth nageant sur le mercure, où il formoit une masse de peu de consistance, mais composée de cristaux très-réguliers qui n'avoient presque point d'adhérence entr'eux; ces cristaux étoient noirs à leur surface, & très-brillans à leur partie inférieure. Deux onces de bismuth ont retenu, pour cristalliser, quatre onces de mercure.

Ayant séparé ces cristaux de bismuth du mercure sur lequel ils nageoient, j'ai reconnu qu'ils affectoient différentes figures; il y en avoit:

D'octahèdres formés par huit triangles qui paroissoient composés d'autres triangles, dont un très-petit occupoit le centre.

En pyramides à quatre pans.

En lames triangulaires.

En lames triangulaires, dont tous les angles étoient coupés de biais.

En prismes hexagones, striés, tronqués & un peu aplatis.

J'ai eu de M. Forster un morceau de régule de bismuth bien singulier par sa cristallisation; ce régule, qui est en table de l'épaisseur de deux lignes & demie, représente à sa surface, des quarrés en relief, composés de petits cubes comme le sel marin: ces quarrés ont environ quatre lignes de diamètre; leur intérieur offre la cavité d'une pyramide à quatre pans. Sur la même table, on remarque d'autres cubes *(f)* formés par des lames assemblées en retraite les unes sur les autres comme les marches d'un escalier; plusieurs de ces cubes imitent, par les angles saillans & rentrans des lames qui les composent, les dessins à la grecque ou en bâtons rompus.

Croyant que ces cristaux avoient été produits par un refroidissement très-lent, & que le bismuth avoit été fondu dans des matières qui contenoient beaucoup de phlogistique, j'entrepris de les imiter en faisant fondre du bismuth dans de

(f) J'ai vu des scories vitreuses, métalliques & noirâtres, à la surface desquelles on remarquoit des cubes semblables.

l'huile d'olive ; mais après le refroidiſſement le plus lent, je ne trouvai dans le mortier où j'avois fait fondre ce demi-métal, qu'une maſſe qui avoit la couleur du biſmuth, ſans le moindre veſtige de criſtalliſation.

Amalgame & criſtalliſation de l'étain (g).

J'ai verſé deux onces d'étain fondu dans une livre de mercure ; & après avoir introduit ce mélange dans une cornue, je l'ai expoſé pendant ſix heures au feu le plus fort d'un bain de ſable ; il ne s'eſt point dégagé de mercure : la cornue refroidie, j'ai trouvé l'étain criſtalliſé & nageant ſur ce demi-métal. La partie inférieure étoit compoſée de criſtaux gris, brillans, en lames feuilletées, amincies vers leurs bords, & qui laiſſoient entr'elles des cavités polygones ; ces lames ſont elles-mêmes le réſultat de pluſieurs petits feuillets quarrés *(h)* appoſés les uns ſur les autres.

(g) J'ai retiré de la *mine d'étain blanche*, l'étain que j'ai employé dans cet amalgame.

(h) M. Daubenton m'a dit que lorſqu'il s'occupoit à faire des amalgames pour boucher les bocaux du Jardin du Roi, il avoit reconnu que l'étain n'étoit point auſſi propre à remplir cet objet que le plomb, parce qu'il ſe ſéparoit ſous forme de petits criſtaux quarrés.

Cet amalgame criſtalliſé étoit plus ſolide que celui de l'or & du plomb; dans cette opération, deux onces d'étain ont retenu ſix onces de mercure.

Amalgame & criſtalliſation du zinc.

J'ai verſé deux onces de zinc fondu, dans une livre de mercure que j'avois miſe dans un mortier de fer chauffé, il s'eſt fait un bruit ſemblable à celui de quelque choſe qu'on frit; une petite quantité de mercure a été rejetée; l'amalgame eſt devenu ſolide & très-blanc; par la trituration, il eſt devenu fluide; je l'ai introduit alors dans une cornue de verre, & l'ayant expoſé au feu le plus violent d'un bain de ſable, pendant l'eſpace de ſix heures, il a paſſé près de deux onces de mercure: la cornue refroidie, je l'ai caſſée, ſes parois étoient tapiſſées de mercure coloré en bleu; le zinc formoit une ſeule maſſe aſſez ſolide qui nageoit ſur le mercure. La partie qui repoſoit ſur le mercure, étoit très-bien criſtalliſée, & compoſée de lames quarrées dont tous les bords paroiſſoient arrondis; ces lames, formées de petits feuillets hexagones, laiſſoient entr'elles des cavités polygones, ſemblables à celles dont j'ai parlé dans la criſtalliſation de l'étain par l'amalgame.

Dans cette opération, deux onces de zinc ont retenu cinq onces de mercure; j'ai remarqué que la criſtalliſation s'y annonçoit à la ſurface, de la maſſe, tandis que dans les autres métaux il n'y avoit de criſtalliſé que ce qui nageoit ſur le mercure: la ſurface de ces criſtaux de zinc étoit colorée en bleu & en violet.

Les expériences dont je viens de rendre compte, prouvent, 1.° que le mercure, en ſe combinant avec les ſubſtances métalliques, les fait criſtalliſer & leur enlève une partie de leur phlogiſtique; 2.° que les criſtaux produits par l'argent, le plomb & l'or, ſont à peu-près ſemblables; 3.° que c'eſt l'argent qui retient le plus de mercure, & dont les criſtaux ont le plus de cohérence, enſuite le zinc & l'étain; 4.° enfin, que les amalgames d'or & de plomb ſont très-fragiles, & que celui de biſmuth n'a point de cohérence.

Ces expériences démontrent auſſi que les ſubſtances métalliques les plus légères, produiſent les criſtalliſations les plus cohérentes, & qu'elles retiennent plus de mercure pour leur criſtalliſation que les autres, à l'exception de l'or, ce qui eſt indiqué par la table ſuivante.

			onces.	gros.
Argent... une once.	{ a retenu pour criſtalliſer }	Mercure.	8.	//
Or			6.	//
Étain			3.	//
Zinc			2.	4.
Biſmuth			2.	//
Plomb			1.	4.

Quoique je ne ſois point parvenu à faire criſtalliſer, par le moyen du mercure, le cuivre, la platine, l'arſenic, l'antimoine, le fer & le cobalt, la plupart de ces ſubſtances métalliques étant ſuſceptibles d'amalgame, j'ai cru devoir faire part du travail que j'ai ſuivi ſur ces différentes ſubſtances, puiſque, à l'exception du fer & du cobalt, je ſuis parvenu à les amalgamer toutes, juſqu'au régule d'arſenic qui, à ce que je crois, n'avoit point encore été ſoumis à l'amalgame.

Amalgame du cuivre par la voie humide.

J'ai fait diſſoudre dans deux pintes d'eau diſtillée, ſix onces de vitriol bleu que j'avois miſes dans une poële de fer; après avoir verſé dans cette diſſolution une livre de mercure, j'ai agité ce mélange avec une ſpatule de fer qui a été promptement attaquée par l'acide du vitriol bleu; le cuivre s'eſt dépoſé à la ſurface du fer

avec ſon briilant métallique, mais bientôt il eſt devenu blanc en s'amalgamant avec le mercure. J'ai remarqué dans cette expérience, que le mercure montoit du fond de la poële de fer, le long de la ſpatule où le cuivre s'étoit dépoſé: cet amalgame ſe détache au moindre mouvement, quatre minutes après il s'en forme un autre; ce qui dure ainſi juſqu'à ce que le vitriol bleu ſe ſoit décompoſé. Durant cette expérience, il faut entretenir le mélange preſque bouillant; on s'aperçoit que l'amalgame eſt fait, lorſque l'eau eſt devenue verte. Le mercure combiné avec le cuivre, ſe trouve au fond de la poële de fer: la ſurface de cet amalgame, eſt couverte d'une poudre rougeâtre que j'en ai ſéparée, par la trituration, dans un mortier de verre: j'ai reconnu que cette poudre contenoit du cuivre & du fer.

J'ai diſtillé cet amalgame dans une cornue de verre, au bain de ſable, après y avoir ajouté huit onces de mercure: ce dernier n'a point paſſé durant la diſtillation, quoique j'aie entretenu ſous le bain de ſable, un feu très-fort pendant ſept heures: la cornue refroidie, je l'ai caſſée, & j'ai trouvé l'amalgame nageant ſur le mercure, mais ſans criſtalliſation; il étoit recouvert d'une poudre rougeâtre, qui étoit de la chaux de cuivre.

Amalgame de la platine (i).

J'ai mis dans une cornue de verre, une once de platine avec une livre de mercure; j'ai expoſé ce mélange au bain de ſable, à un feu très-fort que j'ai continué huit heures; il a paſſé dans le récipient environ trois onces de mercure: la cornue refroidie, j'ai trouvé ſes parois enduites d'une belle couleur rouge; la platine étoit très-bien amalgamée, je n'y ai point découvert de criſtalliſation.

J'ai diſtillé au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre luttée, un amalgame de platine; le mercure a paſſé, & la platine eſt reſtée au fond de la cornue, ſous la forme d'une poudre noire.

Amalgame de l'arſenic.

J'ai introduit dans une cornue de verre, une once de régule d'arſenic & une livre de mercure; j'ai expoſé ce mélange au bain de ſable, à un feu violent que j'ai continué ſix heures, il a paſſé environ une once de mercure; il y avoit au fond de la cornue une partie du régule

---

(i) J'ai eu ſoin de ſéparer de la platine que j'ai employée, le mercure, l'or & le ſable martial qu'elle contenoit.

d'arſenic qui n'avoit point éprouvé d'altération, mais l'autre partie nageoit ſur le mercure, & étoit bien amalgamée.

J'ai diſtillé une ſeconde fois cet amalgame au bain de ſable; il a paſſé environ quatre onces de mercure & une petite quantité d'arſenic ſous forme de régule: ce qui reſtoit dans la cornue, étoit très-bien amalgamé, avoit une couleur griſe, brillante & nageoit ſur le mercure ſurabondant; il y avoit encore au fond de la cornue un peu de régule d'arſenic.

Amalgame de l'antimoine.

Ayant mêlé deux onces de régule d'antimoine pulvériſé, avec quinze onces de mercure, l'antimoine s'eſt précipité ſous le mercure; j'ai mis ces deux ſubſtances dans une cornue de verre, que j'ai tenue dans un bain de ſable, au feu le plus fort, pendant ſept heures; il s'eſt dégagé environ quatre onces de mercure: la cornue refroidie, je l'ai caſſée, & n'ai point reconnu d'amalgame; il y avoit cependant une partie du régule qui ſurnageoit le mercure.

J'ai remis ce mélange dans une cornue de verre luttée, & je l'ai diſtillé au fourneau de réverbère; le mercure a paſſé très-rapidement: j'ai enſuite fait un feu aſſez violent ſous la

cornue, pour fondre le régule, il s'en eſt ſublimé une portion ſous la forme d'une poudre griſe; le régule d'antimoine qui reſtoit au fond de la cornue, étoit très-beau, ſa ſurface étoit d'un gris d'ardoiſe; il y avoit à l'entour de ce régule, un cercle de verre d'antimoine d'un jaune verdâtre, & des fleurs d'antimoine blanches, brillantes & demi-tranſparentes.

Dans cette expérience, le mercure a enlevé une partie du phlogiſtique du régule d'antimoine, puiſqu'on trouve dans la cornue, du verre & des fleurs d'antimoine.

Ayant ôté l'eau du récipient, j'ai remarqué que le mercure étoit uni à du régule d'antimoine; en l'agitant, on voyoit ce régule ſe raſſembler à la ſurface du mercure; l'ayant diſtillé une troiſième fois au fourneau de réverbère, le mercure a paſſé pur; il eſt reſté aux parois & au fond de la cornue, des fleurs d'antimoine blanches en criſtaux priſmatiques très-fins.

REMARQUES ſur le cobalt & le fer.

Le cobalt ne s'eſt point combiné avec le mercure, quoique j'aie employé tous les moyens que j'ai décrits ci-deſſus; il en a été de même du fer, qui y a ſeulement pris une couleur noire.

J'ai reconnu que le mercure ſe dégageoit aiſément, au bain de ſable, des ſubſtances métalliques qui ne pouvoient contracter union avec lui; mais il n'en eſt pas ainſi des mélanges où l'amalgame a lieu : à peine ai-je pu retirer du mercure de ces derniers, quoique j'en euſſe employé une quantité beaucoup plus conſidérable que celle qui étoit néceſſaire pour cette opération.

REMARQUES SUR L'ACIDE MARIN RETIRÉ DES MÉTAUX SPATHIQUES, & ſur une nouvelle eſpèce de Sel ammoniac marin.

TOUTES les combinaiſons ſalines naturelles ou artificielles, contiennent, outre l'acide & la ſubſtance qui ſert à le neutraliſer, une matière graſſe ou huileuſe : cette matière ſe trouvant en plus grande quantité dans la plupart des ſels minéraux naturels *(a)*, elle empêche leur

(a) Quoiqu'on entende ordinairement par le mot *ſel*, une ſubſtance diſſoluble dans l'eau, & douée d'une ſaveur

diſſolution dans l'eau ; mais par le laps du temps, ces mixtes s'altèrent & perdent une partie de leur acide, comme le prouve la décompoſition ſpontanée du fer ſpathique. Ce minéral devient brun, & quelquefois noir par la réaction de l'acide marin ſur la matière graſſe contenue dans les criſtaux qui le compoſent : auſſi ces criſtaux produiſent-ils alors beaucoup moins d'acide marin par la diſtillation.

J'ai reconnu que l'acide marin éprouvoit une modification particulière, lorſqu'on le diſtilloit avec des matières huileuſes, & qu'il perdoit alors une partie de ſes propriétés pour en acquérir de nouvelles. L'acide marin qu'on obtient en le diſtillant ainſi, eſt beaucoup plus ſubtil ; il

---

quelconque, j'emploie ici ce mot, de même qu'en pluſieurs autres endroits de mes ouvrages, dans une acception beaucoup plus étendue. J'appelle *ſel*, tout mixte, ſoit naturel, ſoit artificiel, qui réſulte de la combinaiſon d'une ou pluſieurs ſubſtances acides, avec une ou pluſieurs ſubſtances propres à les neutraliſer : or tous les mixtes du règne minéral étant dans ce cas, puiſque tous ont une criſtalliſation plus ou moins régulière ; ceux qu'on déſigne vulgairement ſous les noms de *terres*, de *pierres*, de *minéraux*, &c. pour n'être pas toujours doués de ſaveur, ni diſſolubles dans l'eau, n'en ſont pas moins des compoſés ou mixtes ſalins, comme je le démontre en pluſieurs endroits de ces Mémoires, & dans mes Élémens de Minéralogie docimaſtique,

forme avec l'alkali fixe, un sel fébrifuge cubique, & avec l'alkali volatil, un sel ammoniac; mais ces deux combinaisons salines diffèrent du sel fébrifuge & du sel ammoniac ordinaires, en ce qu'elles ont la propriété de précipiter en jaune citrin, l'argent dissout dans l'acide nitreux.

L'acide marin qu'on retire sans intermède de tous les métaux spathiques, est dans le même état que le précédent, parce qu'on ne peut l'obtenir qu'à l'aide d'un feu très-violent, & qu'alors il s'altère un peu en se combinant avec la matière grasse qui se décompose; mais quand on emploie un acide plus pesant que l'acide marin, pour le dégager des mines spathiques, l'acide employé s'empare de la matière grasse, & il y a une partie de l'acide marin qui passe très-pure, sous forme de vapeurs blanches.

Pour retirer l'acide marin des mines qui en contiennent, & l'obtenir pur, il faut employer de l'huile de vitriol blanche *(b)* & en verser sur la mine réduite en poudre. On entretient sous la cornue un degré de chaleur équivalent au quarante-sixième degré du thermomètre de Reaumur, après avoir adapté à cette cornue un récipient avec de l'eau distillée; l'acide marin

(b) Parties égales d'acide vitriolique & de mine, suffisent.

paſſe bientôt ſous forme de vapeurs blanches, & ſe condenſe dans l'eau du récipient; mais il ne faut pas employer un degré de feu plus fort que celui que j'ai indiqué, car il paſſeroit de l'acide vitriolique & de l'acide ſulfureux.

L'acide marin qu'on obtient des mines par le moyen de l'acide vitriolique *(c)*, eſt très-pur; ſi l'on en verſe dans de la diſſolution d'argent, il ſe fait ſur le champ un précipité blanc, qui eſt de la lune cornée.

On peut retirer l'acide marin des métaux ſpathiques, en les diſtillant ſans intermède, dans une cornue au fourneau de réverbère; il faut alors employer un feu violent, après avoir eu ſoin d'adapter à la cornue un récipient avec de l'huile de tartre par défaillance. A meſure que l'acide marin ſe dégage de la mine, il s'unit à l'huile de tartre; les parois du récipient ſe tapiſſent de criſtaux, en même temps la matière graſſe des métaux ſpathiques ſe décompoſe & produit une odeur très-fétide; vingt-quatre heures après la diſtillation, on trouve dans le récipient

---

(c) Pour déterminer ſi l'acide vitriolique que j'employois, étoit pur, j'en ai diſtillé dans une cornue de verre; j'ai enſuite mêlé les premiers produits de la diſtillation avec du nitre lunaire, il ne s'eſt fait aucun précipité.

des criſtaux de ſel fébrifuge, en cubes & en parallélipipèdes.

Si, au lieu d'huile de tartre, on met dans le récipient de l'eau diſtillée, ſaoulée à froid d'alkali volatil concret très-pur, on trouve après la diſtillation, ſous l'alkali volatil ſurabondant, des criſtaux réguliers de ſel ammoniac, qui ont ſouvent deux lignes & deux lignes & demie de diamètre *(d)*; ces criſtaux ſont compoſés de deux pyramides triangulaires, jointes baſe-à-baſe & tronquées très-près de leur baſe, d'où réſulte un ſolide à huit facettes; ſouvent quatre de ces criſtaux ſe trouvent aſſemblés, & forment par leur réunion, des lames quarrées taillées en biſeau.

Le ſel ammoniac formé par l'acide marin, dégagé des métaux ſpathiques par la violence du feu, eſt plus volatil que le ſel ammoniac ordinaire; auſſi trouve-t-on, lorſqu'on l'expoſe au feu pour le ſublimer, qu'il s'en décompoſe une partie.

Si l'on mêle de ce ſel ammoniac criſtalliſé avec des criſtaux de lune, dans un verre, ſi

---

(d) Dans la diſtillation des métaux ſpathiques ſans intermède, lorſque l'acide marin ſe dégage, les récipiens paroiſſent blancs; cet acide s'y combine avec les alkalis, ſans effervescence.

l'on

l'on y verſe enſuite de l'eau diſtillée, l'argent ſe précipite & prend une couleur jaune citrine; en expoſant au feu ce précipité, l'acide marin ſe diſſipe, & l'argent reſte ſous forme métallique. Lorſqu'on met de ce ſel ammoniac ſur de la diſſolution de nitre mercuriel dans de l'eau, il ſe fait un précipité griſâtre & en même temps une efferveſcence; ce précipité, après avoir été filtré, lavé avec de l'eau diſtillée, & enſuite ſéché, a été ſoumis à la diſtillation dans une cornue au fourneau de réverbère; il a paſſé un peu d'eau mêlée d'acide marin, enſuite les parois du col de la cornue ſe ſont obſcurcies: le fourneau refroidi, j'ai caſſé la cornue, au fond de laquelle il ne reſtoit rien; mais ſes parois étoient enduites d'un ſublimé mercuriel diſpoſé par zones de différentes couleurs, jaune, rougeâtre & pourpre; quelques globules de mercure y étoient épars çà & là: ce ſublimé n'étoit point ſoluble dans l'eau.

La quantité du ſel fébrifuge, de même que celle du ſel ammoniac qu'on obtient par la décompoſition des métaux ſpathiques *(e)*, ne

---

(e) Sous le nom de *métaux ſpathiques*, j'entends la mine de fer blanche, le plomb blanc, gris, vert & rouge, l'argent corné, les criſtaux d'étain blancs & rouges, la

répond pas à la diminution de poids de ces métaux, parce que la combinaiſon ne ſe fait qu'aux dépens des molécules acides, & non aux dépens de celles de l'eau ; une once d'acide marin concentré, ne contient pas plus d'un gros & quelques grains de molécules acides : une demi-livre de fer ſpathique ne produit ſouvent que ſix gros de ſel ammoniac.

Pour déterminer d'où provenoit l'altération qu'éprouvoit l'acide marin dégagé des métaux ſpathiques par la violence du feu, il falloit avoir recours à de nouvelles expériences. Ayant reconnu que la matière graſſe contenue dans ces ſubſtances, ſe décompoſoit alors, j'avois lieu de croire qu'en diſtillant de l'huile d'olive avec de l'acide marin, à un feu très-léger, & qu'en combinant cet acide avec de l'alkali fixe ou de l'alkali volatil, j'aurois des produits ſemblables à ceux que j'avois obtenus; c'eſt ce qui m'a été confirmé par l'expérience ſuivante.

J'ai mis deux gros d'huile d'olive avec quatre onces de ſablon blanc très-pur, j'y ai enſuite verſé peu-à-peu, quatre gros d'acide marin

---

pierre calaminaire, les mines de cobalt noires, rouges, violettes & vertes; toutes ces ſubſtances métalliques ſont minéraliſées par l'acide marin.

fumant; ayant mêlé exactement ces matières dans un mortier de verre, il s'en eſt dégagé une grande quantité de vapeurs âcres & moins blanches que celles de l'acide marin concentré. Après avoir introduit ce mélange dans une cornue de verre lutée, je l'ai diſtillé au fourneau de réverbère; j'avois adapté à la cornue un récipient avec de l'huile de tartre par défaillance, les vapeurs blanches ſe ſont combinées ſans efferveſcence ſenſible avec l'alkali fixe, & ont formé des criſtaux quarrés & parallèlipipèdes qui n'étoient point déliqueſcens: le feu que j'ai entretenu ſous la cornue durant cette opération, répondoit au quarante-huitième degré du thermomètre de Reaumur *(f)*.

Cette eſpèce de ſel fébrifuge de Silvius, décrépite lorſqu'on en met ſur des charbons ardens; ſi l'on mêle de ce ſel avec une diſſolution de nitre lunaire, on obtient un précipité d'un jaune citrin; lorſqu'on expoſe au feu ce précipité, l'acide marin s'en dégage, & l'argent reſte ſous forme métallique. Ce précipité préſente les mêmes phénomènes que celui qui eſt formé par l'alkali fixe & l'acide marin dégagé des métaux

(f) Un mélange de ſablon & d'huile, expoſé dans une cornue de verre, au même degré de chaleur, n'a produit que quelques gouttes d'eau inſipide.

ſpathiques ſans intermède ; dans l'un & l'autre cas, l'acide marin ne devient ſi volatil que parce qu'il eſt uni avec une matière graſſe.

J'ai obtenu un ſel ammoniac marin, ſemblable à celui qu'avoit formé l'alkali volatil avec l'acide marin dégagé des métaux ſpathiques ſans intermède, en adaptant à la cornue, dans laquelle j'avois mis un mélange d'huile & d'acide marin ſemblable au précédent, un récipient, avec de l'eau diſtillée, ſaoulée à froid d'alkali volatil concret ; j'ai procédé à la diſtillation comme ci-deſſus : l'acide marin qui s'eſt dégagé, s'eſt combiné avec l'alkali volatil ; & vingt-quatre heures après, j'ai trouvé dans le récipient, ſous l'akali volatil ſurabondant, des criſtaux de ſel ammoniac très-réguliers.

Ce ſel ammoniac mêlé avec du nitre lunaire, & enſuite diſſout dans de l'eau diſtillée, produit un précipité d'un jaune pâle ; lorſqu'on expoſe au feu ce précipité, l'acide marin s'en dégage, & l'argent reſte au fond du creuſet ſous forme métallique : ces propriétés, comme on voit, ſont ſemblables à celles du ſel ammoniac obtenu de l'union de l'alkali volatil avec l'acide marin qu'on retire des métaux ſpathiques par le moyen du feu.

Le précipité mercuriel qu'on obtient par le moyen de ce ſel ammoniac, eſt ſemblable à celui que j'ai décrit ci-deſſus.

Enfin, ce sel ammoniac fait avec l'acide marin légèrement altéré par le concours de la matière huileuse avec laquelle on l'a distillé, se décompose en partie lorsqu'on veut le sublimer, de même que le sel ammoniac fait avec l'acide marin retiré des métaux spathiques sans intermède.

Ces expériences comparées, font voir que les métaux spathiques contiennent, outre la terre métallique & l'acide qui sert à les minéraliser, une matière grasse ou huileuse qui décomposée par la violence du feu, procure à l'acide marin l'altération dont je viens de parler.

ESSAI
D'UNE MINE D'ARSENIC
DU DAUPHINÉ.

Cette mine est grise, brillante, & composée de feuillets comme le régule d'antimoine ; elle ne perd pas son brillant à l'air.

Exposée au feu, elle se fond aussi promptement que du plomb, & paroît alors grise & brillante comme de l'argent ; il en sort par des explosions successives une fumée blanche & arsénicale : cette mine étant fondue & retirée du feu, paroît à sa circonférence du plus beau pourpre ;

ce qui reſte dans le teſt, après ſon refroidiſſement, eſt une maſſe poreuſe cellulaire, tapiſſée de petits criſtaux priſmatiques d'arſenic blanc & tranſparent. Quoique l'arſenic ſoit en très-grande quantité dans cette mine, elle ne s'enflamme pas au feu, comme *l'arſenic teſtacé*.

Après pluſieurs torréfactions, lorſque la mine n'a plus répandu de vapeurs arſénicales, j'ai trouvé au fond du teſt une maſſe brune qui étoit ſouple comme un emplâtre ramolli; refroidie, elle a produit une maſſe vitreuſe brune, à peu près ſemblable au verre d'antimoine.

Six cents grains de cette mine arſénicale ont été trente-ſix heures à perdre l'arſenic qui leur étoit uni, quoique durant ce temps j'euſſe entretenu aſſez de feu pour que le teſt fût toujours rouge; le réſidu de la calcination peſoit cent quatre-vingt-ſix grains, ce qui fait connoître qu'il ſe dégage durant cette opération, ſoixante-neuf livres d'arſenic par quintal.

Après avoir réduit en poudre le réſidu, je l'ai mêlé avec ſix parties de ſel ammoniac; je l'ai enſuite diſtillé dans une cornue, au fourneau de réverbère; le ſel ammoniac qui s'eſt ſublimé, a volatiliſé une partie du fer contenu dans le réſidu, & en a pris une belle couleur jaune : il reſtoit dans la cornue un gros de poudre rougeâtre.

J'ai diſtillé une ſeconde fois ce réſidu avec ſix parties de ſel ammoniac, qui a pris une couleur jaunâtre mêlée du plus beau vert *(a)*; le réſidu n'a diminué que de ſix grains dans cette diſtillation ; ce qui reſtoit dans la cornue, avoit pris une couleur d'un rouge tendre.

On voit par ces ſublimations, que la mine d'arſenic dont il s'agit, contient vingt livres de fer par quintal.

Le réſidu de ces diſtillations ayant été fondu avec quatre parties d'un mélange propre à former du verre, ce verre en a reçu une couleur bleue ; & quoique j'euſſe fait entrer dans ce flux beaucoup de matière propre à reſtituer du phlogiſtique, je n'ai point obtenu de régule.

Les expériences dont je viens de rendre compte, démontrent que cette mine d'arſenic du Dauphiné, contient par quintal.

Arſenic.....	69.
Fer.....	20.
Cobalt.....	11.
	100.

ESSAI d'une mine d'arſenic teſtacée.

Cette mine étant nouvellement caſſée, paroît

(a) Cette couleur eſt dûe au cobalt uni à de l'acide marin. *Voyez* mes expériences ſur le cobalt.

griſe & brillante comme le régule d'antimoine ; elle noircit très-promptement à l'air, & paroît compoſée de petits feuillets appliqués les uns ſur les autres : elle eſt quelquefois aſſez dure pour faire feu avec le briquet.

Cette mine d'arſenic teſtacée, expoſée au feu dans un teſt, s'enflamme auſſi-tôt qu'elle commence à rougir, & produit une lumière bleue : ce minéral ſe diſſipe preſqu'entièrement au feu ; car un quintal ne laiſſe pas plus d'une livre de terre martiale mêlée d'un peu de cobalt.

La mine d'arſenic noirâtre feuilletée que j'ai décrite dans mes Élémens de Minéralogie, *page 155*, ſous le nom d'*arſenic natif*, ne diffère de l'arſenic teſtacé qu'en ce qu'elle contient une plus grande quantité de fer & de cobalt.

OBSERVATIONS
SUR LES
MINES DE COBALT.

M. BRANDT eſt le premier qui ait mis le cobalt au rang des demi-métaux : pluſieurs Naturaliſtes ont eſtimé que ce minéral étoit un

mélange de différentes ſubſtances métalliques *(b)*; d'autres ont dit que c'étoit du fer altéré par l'arſenic *(c)* : mais quoique le cobalt ait, comme le fer, la propriété de ne point s'amalgamer avec le mercure, & de réſiſter à la coupelle, il diffère eſſentiellement de ce métal.

Les expériences que j'ai faites ſur le cobalt, m'ont mis à portée de connoître qu'il ſe trouvoit rarement pur dans ſes mines, qu'il y étoit ſouvent mêlé avec le fer & même avec le biſmuth; celui-ci ſe ſépare en partie du cobalt dans la réduction, mais le fer y demeure ſi fortement uni, qu'on ne peut l'en ſéparer que par des ſublimations réitérées avec le ſel ammoniac.

On trouve le cobalt minéraliſé par l'arſenic ou par le ſoufre, ou par l'acide marin; il eſt quelquefois uni avec l'acide vitriolique.

Lorſque le cobalt eſt minéraliſé par l'arſenic, ſa couleur eſt griſe & brillante, il ne tombe point en efflorescence & contient preſque toujours du biſmuth & du fer.

(*b*) *Juſti negat cobaltum eſſe proprium metallum ſed arſenici ſpeciem; vitrum cæruleum a ferro ortum judicat; regulum a ferro, cupro, plumbo, wiſmuto, arſenico productum credit.* Linn. Syſt. nat. edit. XII, page 129.

(*c*) Henckel étoit de ce ſentiment.

Les mines de cobalt ſur leſquelles on trouve une efflorеſence fleur de pêcher, contiennent du ſoufre, du fer & de l'arſenic ; elles ſont moins brillantes dans leurs fractures que les précédentes.

L'efflorеſcence fleur de pêcher ou d'un rouge un peu plus foncé, qu'on remarque ſur les mines de cobalt, eſt dûe à l'acide vitriolique ou à l'acide marin combinés avec ce demi-métal ; celle qui eſt dûe à l'acide vitriolique ne change point de couleur quand on l'expoſe au feu ; celle qui réſulte de l'acide marin y devient verte.

L'acide marin uni au cobalt, lui donne les couleurs verte, lilas, violette, noire ou d'un gris chatoyant comme la gorge de pigeon.

Les expériences ſuivantes vont conſtater ce que j'avance ; mais avant que d'en rendre compte, voici les phraſes par leſquelles les Minéralogiſtes déſignent la mine de cette eſpèce qui eſt de couleur noire.

M. Linné, dans ſa XIIe édition du Syſt. nat. *page 129*, la définit : *Cobaltum poroſum glaucеſcens fuſcum.*

Cronſtedt, dans ſa Minéralogie, *§. 247 : Cobalti minera calciformis indurata.*

M. Vogel, dans ſa Minér. *page 504 : Cobaltum ſcoriæ ſimile.*

Ces Minéralogiſtes n'indiquent point ce qui ſert à minéraliſer le cobalt dans cette mine.

M. Wallerius, dans ſa Minéralogie, *page 422*, la définit : *Cobaltum arſenico mineraliſatum minera colore glauco ſcoriis ſimile.*

Je ne ſais ce qui a pu porter ce Minéralogiſte à dire que cette eſpèce de mine contenoit de l'arſenic ; car pour moi j'ai obtenu de l'acide marin de la mine de cobalt couleur de ſuie, par le moyen de la diſtillation : celle que j'ai employée dans les expériences ſuivantes, venoit de Schneeberg ; elle étoit noire, poreuſe, tachoit les mains comme de la ſuie, & ne faiſoit point efferveſcence avec les acides : cette mine n'a pas beſoin de torréfaction pour donner au verre une belle couleur bleue ; le cobalt qu'elle contient eſt uni à l'acide marin ; le quartz & un peu de terre martiale l'accompagnent. Ayant expoſé cette mine à un feu violent dans un creuſet, elle s'eſt fondue & a produit un verre noir qui, réduit en poudre, étoit en partie attirable par l'aimant.

Pour retirer l'acide marin contenu dans la mine de cobalt noire de Schneeberg, je l'ai diſtillée au fourneau de réverbère dans une cornue de verre lutée ; j'ai adapté à la cornue un récipient enduit d'huile de tartre par défaillance, & par ce moyen

j'ai obtenu huit livres d'acide marin par quintal ; le récipient étoit tapiſſé de criſtaux de ſel fébrifuge de Silvius.

L'expérience ſuivante m'a fait connoître que la couleur noire de cette mine de cobalt étoit dûe à de l'acide marin.

J'ai diſtillé dans une cornue de verre lutée, deux cents grains de cette mine réduite en poudre avec une once d'huile de vitriol ; j'avois adapté à la cornue un récipient enduit d'huile de tartre par défaillance ; il a d'abord paſſé de l'acide marin ; le balon s'eſt obſurci par le ſel fébrifuge qui s'eſt formé ; il a paſſé enſuite de l'huile de vitriol & de l'acide ſulfureux ; le réſidu de la diſtillation, qui étoit rougeâtre, peſoit quatre-vingts grains de plus ; c'étoit du vitriol de cobalt mêlé de vitriol martial.

La plupart des mines de cobalt contiennent du fer ; mais dans la réduction de ces mines les deux ſubſtances reſtant unies, la chaux de fer donne au verre une couleur différente de celle qu'il auroit eue s'il ne s'y fût trouvé que du cobalt ; c'eſt pourquoi lorſqu'on veut obtenir un verre d'un beau bleu, il faut ſéparer de la chaux de ce demi-métal tout le fer qui lui eſt uni : comme une partie de fer jointe à quatre parties de cobalt forment un mélange métallique attirable par l'aimant, on ne peut ſéparer le fer du

cobalt par le moyen du barreau aimanté, il faut avoir recours pour cela aux ſublimations répétées avec le ſel ammoniac ; ces mêmes ſublimations m'ont fait connoître que le régule de cobalt retenoit preſque toujours du biſmuth.

Les expériences dont je vais rendre compte, ont été faites avec du régule de cobalt que j'avois retiré du ſaffre du commerce, & avec du régule que j'avois retiré de la mine de cobalt de la vallée de Giſton *(d)* ; ces expériences comparées m'ont fait voir qu'il y avoit une grande différence entre ces deux régules.

Pour retirer du ſaffre le régule du cobalt, j'ai fait un mélange de quatre onces d'alkali fixe avec deux gros de poix réſine, & quatre onces de ſaffre ; ce mélange m'a donné par la fuſion un culot peſant une once deux gros : à la partie inférieure de ce culot étoit du biſmuth, mais ce demi-métal ſe ſépare très-aiſément du régule de cobalt ; ce dernier étoit attirable par

---

(d) Cette mine ſe trouve dans les Pyrénées eſpagnoles : le cobalt qu'elle contient eſt minéraliſé par l'arſenic, ſans mélange de fer, mais l'arſenic s'y rencontre ſouvent en criſtaux jaunes & tranſparens, qui ſont un verre d'arſenic natif : elle produit cinquante livres de cobalt par quintal ; ſa richeſſe l'a fait employer long-temps dans le duché de Wirtemberg pour la préparation du ſaffre.

l'aimant, propriété qu'il devoit au fer qu'il contenoit.

Ce régule, de même que celui que j'ai retiré des autres mines de cobalt, ne contient point de cuivre; je m'en ſuis aſſuré par l'expérience ſuivante : après avoir mis du régule de cobalt réduit en poudre dans une petite cucurbite, j'y ai ajouté de l'alkali volatil concret; douze heures après, ce régule a pris une belle couleur lilas, la partie colorante du cobalt n'eſt donc point dûe à du cuivre, comme le dit Henckel dans le VIII.e chapitre de ſa Pyrithologie, *page 200 de la traduction françoiſe.*

Les expériences que je vais rapporter, démontrent que le régule de cobalt a la propriété de ſe décompoſer & de ſe ſublimer en partie avec le ſel ammoniac.

J'ai diſtillé au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, un mélange compoſé d'une once de régule de cobalt *(e)* porphiriſé, & d'autant de ſel ammoniac; j'ai entretenu pendant trois heures la cornue rouge : au premier degré de feu, il s'eſt dégagé de l'alkali volatil; il s'eſt enſuite ſublimé du ſel ammoniac jaune, celui qui a paſſé vers la fin étoit vert;

(*e*) Retiré du ſaffre.

les parois du récipient en étoient enduites ; les vaiſſeaux refroidis ; la couleur verte du récipient eſt devenue lilas ; après avoir caſſé la cornue, j'ai trouvé à la voûte des fleurs blanches, brillantes, tranſparentes & déliqueſcentes : le réſidu étoit noir, poreux, & peſoit une once.

Examen des produits de cette diſtillation.

L'alkali volatil qu'on obtient du ſel ammoniac par ſa diſtillation avec le régule de cobalt, ne fait point efferveſcence avec les acides.

Le ſel ammoniac jaune, qui ſe ſublime enſuite, contient du fer : ſi dans la diſſolution de ce ſel on met de la noix de gale, il ſe fait de l'encre.

Le ſel ammoniac verdâtre, qui ſe trouve dans le récipient, contient du cobalt ; les différentes couleurs que ce ſel prend par la chaleur & le refroidiſſement, le font aiſément reconnoître.

Les fleurs blanches, tranſparentes & déliqueſcentes, ſont du beurre de biſmuth ; en verſant dans leur diſſolution du foie de ſoufre arſenical, il ſe fait un précipité noir.

Le réſidu de la diſtillation que j'ai dit être noir & ſpongieux, contient de l'acide marin & du cobalt, il eſt attirable par l'aimant : ce ſel expoſé à l'air en attire l'humidité, ſi on l'expoſe à un degré de chaleur propre à le faire

rougir, il perd une partie de ſon acide marin, & conſerve ſa couleur noire; il n'eſt plus ſuſceptible de s'altérer à l'air, & alors il reſſemble à la mine de cobalt, couleur de ſuie de Schneeberg.

Les parois de la cornue que j'avois employée à cette diſtillation, étoient d'une belle couleur pourpre.

J'ai diſtillé vingt fois le même régule de cobalt, & dans chaque diſtillation, je me ſuis ſervi de nouveau ſel ammoniac toujours en même quantité: j'ai remarqué des phénomènes particuliers dans la plupart des ſublimations; mais ayant employé le même appareil & la même quantité de ſel ammoniac avec le réſidu pendant les vingt diſtillations, je n'indiquerai ici que la différence qui s'eſt trouvée dans les produits.

La ſeconde diſtillation a produit de l'alkali volatil, du beurre de biſmuth, du ſel ammoniac jaune & vert; enfin, un réſidu noir, poreux & attirable par l'aimant: ce réſidu peſoit ſept gros.

La troiſième diſtillation a produit de l'akali volatil & du ſel ammoniac vert: le réſidu étoit noir & recouvert de points brillans.

La quatrième diſtillation a produit de l'alkali volatil, du ſel ammoniac vert & un réſidu noir.

La cinquième diſtillation a produit de l'alkali volatil & du ſel ammoniac vert, dont une partie s'eſt

s'eſt attachée aux parois du récipient, & a pris par le refroidiſſement, une belle couleur violette; le réſidu étoit noir, les bords d'un très-beau violet: dans le milieu on remarquoit des dendrites de même couleur.

La ſixième diſtillation a produit de l'alkali volatil, du ſel ammoniac vert, puis un demi-gros d'acide marin fumant & vert, qui tenoit du cobalt en diſſolution; ayant verſé de l'alkali fixe dans une partie de cet acide, il s'eſt fait un précipité d'un rouge-pâle.

Le réſidu de cette diſtillation, étoit en partie ſous forme métallique, & peſoit cinq gros & demi.

La ſeptième diſtillation a produit de l'alkali volatil & du ſel ammoniac vert, dont une partie tapiſſoit les parois du récipient, ſur leſquelles ce ſel formoit des dendrites nuancées de vert & de lilas.

Le réſidu étoit noir & poreux, il peſoit cinq gros: le verre du fond de la cornue étoit ridé & coloré en mauredoré.

Les huitième, neuvième, dixième, onzième & douzième diſtillations ne m'ont rien offert de particulier; le ſel ammoniac a toujours pris une couleur verte, & les réſidus une couleur noire;

pendant ces cinq distillations, le résidu a diminué d'un gros.

Dans la treizième distillation la cornue s'est fêlée; l'alkali volatil qui s'est dégagé faisoit effervescence avec les acides; le résidu étoit noir, & pesoit quatre gros; ce résidu n'avoit point sensiblement perdu de son poids, le sel ammoniac qui s'étoit sublimé étoit moins coloré que dans les expériences précédentes: il y avoit à la voûte de la cornue quatre ou cinq grains de sel lilas qui, chauffé, a pris une belle couleur bleue de saphir.

Dans les quatorzième & quinzième distillations, le sel ammoniac a pris une belle couleur verte, le résidu a diminué d'un gros.

La seizième distillation a produit un résidu gris, brillant & chatoyant, qui, exposé à l'air, y est devenu violet.

Dans les dix-septième, dix-huitième, dix-neuvième & vingtième distillations, le sel ammoniac étoit coloré en vert, le résidu étoit noir & ne pesoit plus que deux gros; ce résidu, fondu avec des matières propres à former du verre, a donné à celui qui en est résulté, la plus belle couleur bleue.

Dans ces sublimations, le sel ammoniac a toujours pris une couleur verte qui est dûe au cobalt

uni à de l'acide marin très-concentré *(e)*; j'ai précipité de ce sel ammoniac, le cobalt qui y étoit contenu, en le dissolvant dans de l'eau, & en y versant de l'alkali fixe; il s'est fait un précipité d'un rouge tendre.

Les expériences dont je viens de présenter le résultat, font voir que le régule de cobalt, obtenu du saffre du commerce, contient du bismuth & du fer; qu'on peut séparer ces substances métalliques par trois sublimations avec le sel ammoniac; & qu'en répétant les distillations avec ce sel, on parviendroit à sublimer entièrement une quantité donnée de cobalt.

Ayant recommencé les expériences précédentes avec du régule de cobalt, que j'avois retiré de la mine de la vallée de Giston, je n'ai point obtenu de beurre de bismuth, & le sel ammoniac qui s'est sublimé, n'a point donné d'indice de fer; ce

---

(e) La chrysoprase de Silésie, doit sa couleur à du cobalt uni à de l'acide marin: il y a de ces chrysoprases qui se couvrent, à l'air, d'une efflorescence lilas; j'en ai un morceau de cette espèce, qui a trois pouces de long sur deux & demi de large; il est épais de sept lignes: les deux surfaces en sont grisâtres & grossières comme celles des agates. La chrysoprase est une agate demi-transparente, d'un vert clair; l'efflorescence lilas que j'avois trouvée dans sa fracture, est devenue noire au bout de trois mois.

dernier métal eſt bien plus prompt à ſe ſublimer par le moyen du ſel ammoniac, que le cobalt: il ne m'a fallu que huit diſtillations pour ſublimer une quantité donnée de fer *(f)*; l'alkali volatil qui ſe dégage dans ces opérations, fait efferveſcence avec les acides.

EXAMEN DE LA MINE DE COBALT, D'UN GRIS ROUGEÂTRE, NOMMÉE KUPFERNICKEL.

Les expériences dont je vais rendre compte, m'ont fait connoître que cette mine contenoit de l'arſenic, du cobalt, du fer, du cuivre & de l'or. Cette mine ſingulière eſt quelquefois mêlée de pyrites martiales, mais elle varie ſur-tout par la proportion des diverſes matières qui la compoſent; de-là auſſi les différentes nuances qu'on remarque dans la couleur d'un gris rougeâtre

(f) J'ai toujours employé dans ces ſublimations, une quantité de ſel ammoniac, pareille à celle du fer, que j'avois priſe pour le commencement de l'expérience.

qu'elle préſente dans ſa fracture, & dans l'efflo-reſcence verte qu'on obſerve à ſa ſurface.

Avant que de paſſer aux expériences que j'ai faites ſur le kupfernickel, je vais rapprocher les ſentimens des Minéralogiſtes, ſur cette eſpèce de mine de cobalt, dont Cronſtedt a fait un demi-métal nouveau, ſous le nom de *nickel (niccolum)*. Il le définit ainſi dans ſa Minéralogie : *Niccolum ferro & cobalto arſenicatis & ſulphuratis mineraliſatum. Cuprum nicolai ſeu niccoli.* Kupfernickel.

M. Linné *(XII.ᵉ edit. Syſt. nat.)* le définit : *Cuprum mineraliſatum arſenicale fulvum. Arſenicum rubens cupreum.*

On voit par la note ſuivante, que cet Auteur n'eſt point du ſentiment de Cronſtedt.

Genus niccolum dicendum ex hoc Polymorpho, miſcelâque vario introducere conatus eſt Cronſtedtius; judicent Chemici, & diſtinguant, qui velint, aut referant ad cobaltum ſeu arſenicum: eadem ratione poſſet & orichalcum metallum proprium conficere, ubi copioſior quantitas zinci mixta mineræ cupri.

M.ʳˢ Wolterſdorf, Cartheuſer, Wallerius & Baumer, n'en ont pas fait un demi-métal particulier.

Arſenicum fulvum ſplendens ſeu pſeudo cobaltum. Wolterſdorf, Minér. page 28.

Arſenicum mineraliſatum, informe, particulis, rubicundis nitidis. Cartheuſer, Miner. page 58.

Arſenicum ſulphure & cupro mineraliſatum, minerâ difformi æris modo rubeſcente. Wallerius, Miner. page 413.

Minera arſenici ex flavo rubra. Baumer, Min. page 413.

Cronſtedt eſt le ſeul Minéralogiſte que je connoiſſe, qui ait donné une ſuite d'expériences ſur le kupfernickel; celui qu'il a employé venoit de Kuhſchacht à Freiberg. J'ai particulièrement travaillé ſur le kupfernickel de Biber en Heſſe, & ſur celui qu'on a trouvé dans les mines d'argent d'Allemont en Dauphiné; après avoir ſéparé le kupfernickel de ſa gangue, j'ai toujours eu ſoin de rejeter les effloreſcences, de même que les pyrites qui ſouvent l'accompagnent.

Le kupfernickel de Biber en Heſſe, dont il va être principalement queſtion dans la ſuite de ce Mémoire, ne contenoit point de pyrites; il étoit d'un gris rougeâtre & recouvert d'un peu d'effloreſcence verdâtre *(a)*. Le kupfernickel d'Allemont

(a) L'effloreſcence verte qu'on remarque à la ſurface du kupfernickel, eſt dûe au cuivre; le cuivre combiné avec l'arſenic par la fuſion, prend une couleur d'un gris rougeâtre; ce mélange métallique ſe rouille beaucoup plus promptement que le cuivre rouge.

en Dauphiné, étoit couvert d'une efflorescence verte beaucoup plus abondante, & d'une autre, d'un lilas tendre dûe à du cobalt: il contenoit de plus de la pyrite martiale; j'en ai eu du même endroit qui étoit mêlé de verre d'arsenic natif.

En général, le kupfernickel est très-fragile; réduit en poudre, il prend une couleur grise; lorsqu'on le calcine dans un test, il s'en dégage des vapeurs arsenicales. Si, durant la calcination, on ne remue pas ce qui est dans le test, cette substance y paroît du plus beau vert, parsemée de taches lilas; réduite en chaux, sa surface semble être composée de petits tubes évasés en forme d'entonnoir, comme certaines espèces de lichen; pour obtenir cette chaux dans cet état, il faut avoir séparé le kupfernickel de sa gangue pierreuse: il perd, durant la calcination, une partie de son poids, quelquefois dans la proportion de vingt-neuf livres par quintal; mais cette perte n'est relative qu'à la quantité d'arsenic qu'il contient, & elle est sujette à varier; je ne parle point des pyrites qui s'y rencontrent quelquefois, parce que tous les kupfernickels n'en contiennent pas.

Par la calcination, on enlève au kupfernickel l'arsenic qui servoit à minéraliser le fer, le cuivre, le cobalt & l'or qui s'y rencontrent. Si l'on expose au feu cette chaux, après l'avoir mêlée avec deux

parties de flux compoſé d'alkali fixe, de ſpath fuſible & d'un peu de poix-réſine, on obtient un régule grisâtre, à peu-près ſemblable à celui du cobalt; il ſe trouve ſous les ſcories vitreuſes, qui ſont d'une belle couleur verte dans leur intérieur, & bleues à leur ſurface: ce régule eſt bien moins fragile que le kupfernickel même, & n'effleurit point auſſi promptement à l'air. J'ai quelquefois obtenu des culots de ce régule, dont la partie inférieure paroiſſoit compoſée de ſtries entrelaſſées & comme natées.

Le régule tiré du kupfernickel par le procédé que je viens de décrire, eſt ſoluble dans les acides minéraux, auxquels il communique une couleur verte; les ſels qui en réſultent ſont déliqueſcens.

Quoique le régule de kupfernickel ſoit ſoluble dans tous les acides minéraux, l'acide vitriolique ne le diſſout point à froid; il faut que cet acide ſoit bouillant & très-concentré pour l'attaquer, ainſi que l'expérience ſuivante le démontre.

J'ai diſtillé au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, une once de régule de kupfernickel avec deux onces d'huile de vitriol; l'acide qui a paſſé étoit un peu ſulfureux vers la fin de la diſtillation; j'ai entretenu la cornue rouge pendant un quart-d'heure, lorſqu'elle a été refroidie, je l'ai caſſée, le réſidu qu'elle contenoit étoit

grisâtre; ayant mis ce résidu dans de l'eau distillée, je l'ai tenu en digestion pendant vingt-quatre heures, la dissolution étoit du plus beau vert d'émeraude & acerbe au goût.

J'ai mis dans cette dissolution de l'huile de tartre par défaillance, il s'est fait un précipité d'un bleu verdâtre; ayant versé de l'alkali volatil sur ce précipité, il s'y est dissous en entier sans effervescence, & la dissolution a pris une très-belle couleur bleue.

Ces expériences indiquent déjà la présence du cuivre, dans le kupfernickel, mais pour m'en assurer encore plus, j'ai mis dans la dissolution du vitriol de kupfernickel, un morceau de fer nouvellement limé: je l'ai laissé en digestion sur un bain de sable pendant une heure, & après l'avoir retiré j'ai vu qu'il étoit couvert en plusieurs endroits de cuivre rouge. Ce départ est très-lent à se faire, & le cuivre ne se dépose qu'en très-petite quantité.

L'acide nitreux versé sur du régule de kupfernickel pulvérisé, le dissout avec une rapidité & une effervescence singulières; la dissolution est verte, & il reste au fond une poudre noire, qui contient du cobalt, du cuivre & de l'or, ce dernier métal s'y rencontre depuis dix gros jusqu'à cinq onces par quintal. Des raisons particulières

m'empêchent de donner aujourd'hui le procédé que j'ai employé pour l'obtenir ; mais dans les eſſais que j'ai faits du kupfernickel du Dauphiné, j'ai eu lieu de me convaincre qu'il contenoit auſſi de l'or, de même que le kupfernickel de Biber en Heſſe.

Si l'on étend d'eau la diſſolution du régule de kupfernickel, par l'acide nitreux, elle ſe trouble ; ſi on la laiſſe repoſer on trouve au fond du vaſe un dépôt ſéparé en deux parties dont la ſupérieure eſt jaune, & l'inférieure eſt noire ; la première eſt de l'ocre martiale, la ſeconde contient de l'or, du cuivre & du cobalt.

L'eau régale diſſout entièrement le régule de kupfernickel, ſans que l'effervescence ſoit bien marquée.

L'acide marin n'a preſque point d'action ſur ce régule, à moins qu'on n'emploie cet acide très-concentré ; celui qui ſert de baſe au ſel ammoniac le diſſout, & cette opération fournit pluſieurs faits très-intéreſſans.

Ayant mêlé deux onces de ſel ammoniac avec une once de chaux de kupfernickel, j'ai diſtillé ce mélange au fourneau de réverbère dans une cornue de verre lutée ; il a d'abord paſſé de l'alkali volatil ; enſuite il s'eſt ſublimé du ſel ammoniac jaune : après avoir caſſé la cornue j'ai trouvé

au fond une maſſe poreuſe compoſée de deux couches de couleur différente. La couche ſupérieure étoit feuilletée, & d'un jaune brillant comme *l'aurum muſivum*, l'inférieure étoit noire & poreuſe.

La partie du réſidu qui étoit jaune & feuilletée, n'avoit preſque point de ſaveur, & ne ſe diſſolvoit qu'en partie dans l'eau ; il ſe précipitoit au fond de petits feuillets brillans & du plus beau jaune. Ayant mis de la noix de gale dans cette diſſolution, elle a pris auſſitôt une couleur noirâtre qui indique la préſence d'un peu de fer : le réſidu jaune, brillant & feuilleté, ayant été fondu avec du borax, lui a donné une couleur verte ; ce réſidu jaune contient du fer, du cuivre & un peu de cobalt.

La couche inférieure, noire & poreuſe, étoit compoſée d'or, de fer, de cobalt & d'acide marin ; j'en ai fondu avec du borax, & j'ai obtenu un très-beau verre bleu *(b)*, ſous lequel étoit

---

(b) Ce verre doit ſa couleur au cobalt, comme je m'en ſuis aſſuré par ſa réduction avec la poudre de charbon. Le régule de cobalt que j'en ai obtenu, étoit abſolument pur ; les diſſolutions de ce régule dans les acides minéraux, étoient en tout ſemblables à celles du régule de cobalt ordinaire : enfin les précipités retirés de ces diſſolutions, ayant été fondus avec du borax, m'ont donné le verre bleu qu'on obtient du cobalt.

un culot blanc à peu-près comme le régule d'antimoine; ce culot étoit attirable par l'aimant, il contenoit du fer, de l'or & encore un peu de cobalt; je l'ai réduit en poudre & l'ai diſtillé avec vingt parties de ſel ammoniac: il a paſſé d'abord de l'alkali volatil, enſuite il s'eſt ſublimé du ſel ammoniac jauni par du fer; le réſidu étoit noir & déliqueſcent, il contenoit du cobalt & de l'or unis à de l'acide marin très-concentré. J'ai fondu une partie de ce réſidu avec trente parties de borax, j'ai eu un verre tranſparent, d'un violet tirant ſur le pourpre, couleur qui réſulte ici du bleu produit par le cobalt, & du rouge fourni par l'or.

La totalité du réſidu que m'avoit laiſſé la première diſtillation, & que j'ai dit être compoſé de deux couches diſtinctes, la ſupérieure jaune & l'inférieure noire, ayant été ſoumiſe à une ſeconde diſtillation avec du ſel ammoniac, pour en ſéparer tout le fer que ce réſidu contenoit *(c)*; il a d'abord paſſé un peu d'alkali volatil, il s'eſt enſuite ſublimé du ſel ammoniac jaune: le réſidu étoit encore ſéparé en deux parties, mais moins diſtinctes.

(c) Dans toutes ces diſtillations du régule de kupfernickel, j'ai toujours employé deux onces de ſel ammoniac avec ce qui reſtoit dans la cornue.

J'ai diſtillé une troiſième fois ce réſidu avec le ſel ammoniac ; ce ſel s'eſt ſublimé ſans ſe décompoſer : le réſidu ne formoit plus les deux parties diſtinctes, obſervées dans les deux premières expériences ; la portion jaune & brillante n'étoit plus que ſuperficielle.

Ayant diſtillé une quatrième fois ce réſidu avec du ſel ammoniac, ce ſel s'eſt pareillement ſublimé ſans ſe décompoſer ; le réſidu étoit verdâtre : expoſé à l'air, il s'y eſt preſque en entier réſout en une liqueur verdâtre, ſur une partie de laquelle, ayant verſé de l'alkali volatil, il s'eſt fait un *coagulum* violet. La couleur de ce *coagulum* réſulte du mélange des précipités du cuivre & du cobalt contenus dans ce réſidu *(d)* : la portion de ce réſidu, qui n'étoit point tombée en *deliquium*, formoit un ſédiment noirâtre qui contenoit de l'or.

Croyant trouver de l'étain dans l'eſpèce d'*aurum muſivum*, qui formoit la couche ſupérieure du réſidu que m'avoit donné la première diſtillation de la chaux de kupfernickel, avec le ſel ammoniac, je pris un lingot de régule de kupfernickel, je le mis dans une diſſolution d'or étendue d'eau, il ſe fit un précipité noirâtre ; mais après avoir lavé

(d) Le précipité du cuivre par l'alkali volatil, eſt bleu, & celui du cobalt, par le même alkali, d'un rouge plus ou moins foncé.

& deſſéché ce précipité, & l'avoir enſuite fondu avec du borax, l'or reparut avec ſa couleur, à la ſurface du verre de borax qui étoit blanc & tranſparent.

L'expérience ſuivante prouve que cette eſpèce *d'aurum muſivum* ne contient que du cuivre & du cobalt; j'en pris une partie que je coupellai avec vingt parties de plomb; la coupelle paſſa aſſez bien, les bords étoient enduits d'un émail vert, qui formoit un cercle élevé, tandis que le milieu de la coupelle étoit jaune, comme on le remarque dans celle où l'on a paſſé du plomb pur; dans cette expérience la couleur verte des rebords de la coupelle eſt dûe aux chaux de cuivre & de cobalt vitrifiées enſemble; car le cobalt ſeul n'y produit point cette couleur, il eſt ſimplement rejeté ſur les bords ſous la forme de ſcories noires.

Le kupfernickel de Dauphiné, traité de la même manière que celui de Biber, m'a fourni les mêmes réſultats, je n'ai trouvé de différence que dans les produits.

Il réſulte des expériences qu'on vient de lire, que le kupfernickel eſt un mélange métallique compoſé d'arſenic, de fer, de cuivre, de cobalt & d'or minéraliſé avec l'arſenic par l'intermède du fer; & que c'eſt le cobalt qui y domine.

ANALYSE DE LA BLENDE,

Lûe à l'Académie, à la ſéance où s'eſt trouvé le Roi de Suède, en 1771.

LE Traducteur de la Pyritologie d'Henckel *(a)*, dit que le nom de *Blende*, indique dans le langage des Mineurs, une ſubſtance qui aveugle ou qui trompe. En effet, pluſieurs ſubſtances ont l'apparence de cette mine que j'ai reconnue être compoſée de zinc, de cobalt, de fer, de ſoufre, & de terre abſorbante. La *Blende* eſt très-commune, & ſe trouve dans preſque toutes les mines de plomb, où elle eſt eſtimée de bon augure par les Mineurs; on en rencontre en grande quantité dans les mines d'or & d'argent de Schemnitz & de Cremnitz en Hongrie.

Le ſoufre, dans la blende, eſt uni au zinc par le moyen de la terre abſorbante, & il y forme une eſpèce de foie de ſoufre, ce qui, je crois, n'avoit point encore été remarqué.

Il me ſemble que le zinc eſt, après le fer, la

(a) M. le baron d'Holbach.

ſubſtance métallique la plus commune ; la plupart de nos mines de fer en ſont mêlées. M. Grignon a démontré que la cadmie des fourneaux où l'on traite les mines de fer de Champagne, contenoit une grande quantité de zinc. J'ai prouvé, dans un des Mémoires que j'ai lûs à l'Académie *(b)*, que la manganaiſe, miſe par la plupart des Minéralogiſtes au rang des mines de fer, n'étoit autre choſe qu'une mine de zinc.

M. Linné, dans ſa XIIe édition du *Syſtema naturæ*, définit la blende : *Zincum ſemiteſſellatum atrum. Zincum micaceum ſubteſſellatum nigrum.* Syſt. nat. X, *page 174*, n.° 2.

Cronſtedt : *Zincum calciforme cum ferro ſulphuratum.* Min. *page 230*, n.° 1.

Je ne ſais pourquoi cet Auteur dit que le zinc qui ſe trouve dans la blende, y eſt ſous forme de chaux, puiſqu'il eſt ſoluble avec efferveſcence dans l'eau régale.

M. Wallerius, dans ſa Minéralogie, *page 148*, définit la blende : *Zincum ſulphure arſenico & ferro mineraliſatum.*

Ce Minéralogiſte auroit-il voulu faire regarder le fer comme un minéraliſateur, lorſqu'il dit que dans la blende, le zinc eſt minéraliſé par le fer !

(b) Voyez le Mémoire ſuivant.

Suivant

Suivant lui, l'arſenic s'y rencontre auſſi; mais M. Pott, dans ſa Diſſertation ſur la Blende, dit que l'arſenic qui s'y trouve, peut très-bien n'y être qu'accidentel : pour moi, je n'en ai point reconnu dans les différentes eſpèces de blende que j'ai eſſayées; il eſt vrai que je n'ai point travaillé ſur la blende de Freyberg, dont M. Margraff rapporte avoir retiré, par la diſtillation, de l'arſenic jaune *(c)*.

M. Cartheuſer, dans ſa Minéralogie, *page 61*, n'indique pas la ſubſtance qui ſert à minéraliſer le zinc dans la blende; il définit ce minéral : *Zincum mineraliſatum ſquammoſum, nigricans nitens.*

Funk, Act. Stock. 1744, *page 58*, appelle la blende, *ſterile nigrum*; elle contient cependant une grande quantité de zinc.

Vogel, dans ſa Minér. *page 167;* Baumer, dans ſa Minéralogie, *I.re partie, page 271;* Pott, Obſerv. II.e *page 105*, nomment la blende *pſeudogalena,* parce qu'elle imite en quelque ſorte la galêne par ſon coup-d'œil extérieur.

La couleur, la tranſparence & la figure des

(c) M. Malouin, dans une Diſſertation ſur le Zinc, imprimée dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1748, *page 414*, rapporte que la blende eſt une mine arſenicale fort dure.

blendes varient beaucoup ; il y en a de brunes, de jaunes, de rougeâtres, de griſes & de noires, de demi-tranſparentes & d'opaques. Les Minéralogiſtes que je viens de citer n'ont point décrit les formes que la blende affecte dans ſa criſtalliſation. Quelques-uns néanmoins ont fait mention de la blende cubique ; il s'en trouve auſſi dont les criſtaux ſont octahèdres ou octahèdres tronqués.

La blende que j'ai employée dans les expériences ſuivantes étoit jaunâtre, & avoit été tirée des mines d'Embs ſur Lahn en Wétéravie, pays de Naſſau. Les blendes de cet endroit, varient par la couleur, qui eſt ou jaunâtre, ou rougeâtre, ou griſe ; ces couleurs dépendent de la quantité de fer plus ou moins grande que la blende contient : quant à la quantité du ſoufre & du zinc, elle m'a paru être toujours à peu-près égale dans la blende de même que celle du cobalt.

Il y a des blendes jaunes qui ſont phoſphoriques, telle eſt celle de Scharffenberg en Miſnie ; lorſqu'on les frotte légèrement avec du fer elles donnent des étincelles & répandent une odeur de foie de ſoufre décompoſé. Il y en a qui produiſent ces mêmes effets quand on les frotte avec un ſimple cure-dent. Les blendes qui ne ſont point phoſphoriques par ce frottement, donnent des étincelles lorſqu'on les frappe avec le briquet.

Si l'on réduit en poudre de la blende dans un mortier de fer, il s'en dégage une odeur très-forte de foie de ſoufre décompoſé, cette même odeur ſe fait auſſi ſentir quand on pulvériſe du lapis.

La blende réduite en poudre, eſt en partie attirable par l'aimant; les acides en dégagent une odeur de foie de ſoufre décompoſé; par la calcination elle devient noire & diminue de douze livres par quintal.

Je n'ai rien obtenu de la blende ſeule par la diſtillation au fourneau de réverbère, ce n'eſt que par l'intermède des acides que je ſuis parvenu à reconnoître la nature des parties conſtituantes de cette ſubſtance.

L'eau régale m'a paru être le diſſolvant du zinc contenu dans la blende; je me ſuis ſervi pour cela d'une eau régale préparée avec l'acide nitreux & le ſel ammoniac.

Ayant mis dans un verre cent grains de blende jaunâtre réduite en poudre, j'y ai verſé deux gros d'eau régale; il s'eſt d'abord dégagé des vapeurs rougeâtres, accompagnées d'une forte efferveſcence & d'une chaleur conſidérable, il s'eſt enſuite élevé du fond du verre une matière ſpongieuſe, molle & jaunâtre, qui s'eſt fixée à la ſurface de la diſſolution; cette matière, miſe dans de l'eau diſtillée s'eſt précipitée; l'ayant fait ſécher, elle eſt

devenue fragile & pesoit cinquante-deux grains, ce qui annonce qu'il y a eu de dissous quarante-huit grains de matières.

Après avoir étendu d'eau distillée l'eau régale qui avoit séjourné sur la blende, j'ai versé dans cette eau régale de l'huile de tartre par défaillance; la dissolution est devenue laiteuse & il s'est précipité une matière gelatineuse blanche, qui, après avoir été lavée & desséchée, pesoit quarante-huit grains. Ce précipité contenoit de la chaux de zinc & de la chaux de cobalt avec un peu de terre absorbante.

Une partie de ce précipité, mêlée avec deux parties de sel ammoniac, m'a donné par la distillation, de l'alkali volatil qui faisoit effervescence avec les acides, & du sel ammoniac jaunâtre mêlé de beurre de zinc: ce sel étoit déliquescent; il restoit au fond de la cornue une matière d'un gris blanchâtre, pareillement déliquescente, qui contenoit du zinc, du cobalt, de la terre absorbante & de l'acide marin.

Ayant mêlé un gros de ce précipité avec de la poudre de charbon, j'ai distillé ce mélange à la manière de M. Margraff; j'en ai obtenu quelques grains de zinc; ils étoient attachés aux parois du col de la cornue.

Ayant fait fondre un mélange de deux gros de quartz en poudre, & de quatre gros d'alkali fixe,

avec douze grains de ce précipité, il en eſt réſulté un beau verre d'un bleu pâle : les bords du creuſet étoient lilas.

Ces expériences démontrent que le précipité dont je viens de parler, contenoit de la chaux de zinc & de la chaux de cobalt : l'expérience ſuivante fera voir que la partie de la blende ſur laquelle l'eau régale n'a point d'action, contient du ſoufre, du zinc & un peu de fer.

J'ai diſtillé au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, deux parties d'acide vitriolique concentré, avec les cinquante-deux grains de blende qui n'avoient point été décompoſés par l'eau régale ; il s'eſt dégagé une odeur très-fétide, de l'acide ſulfureux & vingt grains de ſoufre ; le réſidu étoit gris. Ayant verſé de l'eau ſur ce réſidu, il s'y eſt diſſout, à l'exception de cinq grains d'une matière griſe qui, après avoir été expoſée au feu, s'y eſt fondue, & a produit un verre couleur d'aigue-marine ; la chaux de zinc donne au verre une couleur ſemblable.

La diſſolution du réſidu m'a donné, par la criſtalliſation, du vitriol de zinc mêlé d'un peu de fer.

L'eau régale, comme je l'ai dit, paroît être le diſſolvant du zinc contenu dans la blende ; l'acide vitriolique n'en diſſout qu'une petite

quantité, comme on le voit dans l'expérience ſuivante.

J'ai mis deux gros d'acide vitriolique concentré, ſur un gros de blende jaunâtre réduite en poudre, il s'en eſt dégagé une odeur de foie de ſoufre décompoſé; ayant étendu cet acide de deux parties d'eau, & l'ayant laiſſé en digeſtion pendant vingt-quatre heures, l'acide a pris une couleur rougeâtre. J'ai étendu d'eau cette teinture, j'y ai verſé de l'huile de tartre par défaillance; il s'eſt fait un précipité blanc qui, après avoir été lavé & deſſéché, peſoit trois grains: ce précipité contenoit de la chaux de zinc & un peu de terre abſorbante.

L'acide vitriolique concentré & bouillant, eſt propre à décompoſer la blende, & à nous faire connoître la nature des parties conſtituantes de ce minéral, ainſi que l'expérience ſuivante le démontre.

J'ai mis dans une cornue de verre lutée, trois cents grains de blende jaunâtre réduite en poudre; j'ai diſtillé cette blende au fourneau de réverbère, avec trois fois ſon poids d'acide vitriolique concentré; lorſque la cornue a été échauffée, il s'eſt dégagé une odeur de foie de ſoufre décompoſé, de l'acide ſulfureux volatil, & il s'eſt ſublimé du ſoufre dans le col de la cornue; il a paſſé

enſuite de l'acide vitriolique : le réſidu de la diſtillation étoit grisâtre & peſoit quatre cents quarante-deux grains ; ayant verſé un peu d'eau ſur ce réſidu, il s'eſt échauffé conſidérablement ; après en avoir fait la leſſive dans de l'eau diſtillée, j'en ai retiré, par l'évaporation, du vitriol de zinc qui ne contenoit que très-peu de fer ; j'ai leſſivé une ſeconde fois le réſidu avec de l'eau bouillante, & j'ai obtenu, par l'évaporation, trente grains de ſélénite.

Ce qui reſtoit après ces leſſives, étoit grisâtre & peſoit cent grains ; l'ayant calciné, il eſt devenu noir & a diminué de quatre grains.

Les produits de la décompoſition de la blende par l'acide vitriolique, offrent pluſieurs choſes fort intéreſſantes.

1.° L'odeur d'œufs couvis, qui ſe fait ſentir dans le commencement de la diſtillation de la blende avec l'acide vitriolique, démontre qu'elle contient un foie de ſoufre, lequel réſulte de la combinaiſon de la terre abſorbante & du ſoufre ; 2.° la ſélénite qu'on obtient par la leſſive du réſidu, prouve que la blende contient de la terre abſorbante ; 3.° enfin l'acide ſulfureux, qui ſe dégage dans le temps de la diſtillation de la blende & de l'acide vitriolique, annonce qu'elle contient auſſi une matière graſſe.

Les trois cents grains de blende que j'ai diſtillés avec trois fois leur poids d'huile de vitriol m'ayant produit ſoixante-douze grains de ſoufre, j'en conclus que cette blende contient au moins vingt-quatre livres de ſoufre par quintal.

Pour déterminer ce que contenoit le réſidu de cette diſtillation qui après avoir été calciné étoit devenu noir, j'en ai mêlé quatre-vingts grains avec le double de leur poids de ſel ammoniac : j'ai diſtillé ce mélange, dans une cornue, au fourneau de réverbère, il s'eſt dégagé en premier lieu quelques gouttes d'alkali volatil : il s'eſt enſuite ſublimé du ſel ammoniac jauni par un peu de fer ; la voûte de la cornue étoit enduite d'une ſubſtance ſaline lilas & déliqueſcente ; cette ſubſtance expoſée au feu s'y eſt fondue & eſt devenue verte ; après le refroidiſſement elle a repris ſa couleur lilas, variation qui eſt ſemblable à celle de l'encre de ſympathie de M. Hellot.

Le réſidu de la diſtillation étoit noir & peſoit ſoixante-douze grains ; expoſé au feu dans un creuſet, il n'a point perdu ſa couleur, il a ſeulement diminué de trois grains. Ce réſidu ne contenoit plus que du cobalt, ce que j'ai reconnu à la belle couleur bleue qu'il a donnée au verre blanc avec lequel je l'ai fondu dans les proportions ſuivantes. J'avois pris quatre gros de verre

blanc, deux gros d'alkali fixe, & vingt-quatre grains de réſidu ; j'en ai obtenu par la fuſion un verre d'un beau bleu foncé.

L'exiſtence du cobalt dans la blende eſt démontrée par ces deux expériences : mais quand on veut avoir cette ſubſtance aſſez pure pour colorer le verre en bleu, il faut avoir recours aux préparations dont je viens de parler, car lorſque le cobalt contient du fer & du zinc, il donne au verre une couleur brune.

Le réſidu provenant des expériences précédentes, ne paſſe point à la coupelle, ce qui eſt encore une des propriétés du cobalt. J'ai mis douze grains de ce réſidu dans une coupelle avec dix parties de plomb ; dans l'opération le réſidu a été rejeté ſur les bords de la coupelle avec une petite portion du plomb, le reſte a très-bien paſſé ; ce que j'ai retiré de deſſus les bords de la coupelle étoit noir, cellulaire, & peſoit dix-huit grains : ayant mis cette partie rejetée dans un creuſet, je l'ai expoſée à un feu violent, elle s'y eſt vitrifiée en partie : le verre qu'elle a produit étoit bleuâtre, la partie du régule de cobalt qui n'avoit point paſſé à l'état de verre reſtoit au fond du creuſet.

L'acide nitreux n'a que très-peu d'action ſur la blende : il en dégage une odeur de foie de

ſoufre décompoſé ; deux gros d'acide nitreux, mis ſur cent grains de blende jaunâtre réduite en poudre, ont diſſous ſans efferveſcence, trois grains de zinc, que j'ai précipités avec de l'huile de tartre par défaillance.

Le foie de ſoufre contenu dans la blende s'annonce par tous les acides, qui, mis en digeſtion avec la blende, en dégagent une odeur d'œufs pourris ; mais le ſoufre n'en peut être entièrement ſéparé que par la diſtillation avec l'acide vitriolique.

L'acide marin très-concentré, rend volatile une partie du fer & du zinc contenus dans la blende, mais il ne peut en ſéparer le ſoufre, ce que j'ai reconnu par l'expérience ſuivante.

J'ai diſtillé au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, un mélange de trois gros & demi de blende jaunâtre & d'une once de ſel ammoniac ; il s'eſt dégagé une odeur de foie de ſoufre décompoſé, ſuivie de quelques gouttes d'alkali volatil, qui ne faiſoit point efferveſcence avec les acides. Le ſel ammoniac qui s'eſt enſuite ſublimé dans le col de la cornue, étoit jaunâtre & déliqueſcent ; le réſidu étoit noir & peſoit trois gros douze grains : cette couleur noire annonce le cobalt ; car ce demi-métal, lorſqu'il eſt uni à

l'acide marin, prend une couleur noire, comme on le voit dans la manganaiſe qui doit ſa couleur au cobalt uni à de l'acide marin. Le réſidu de la diſtillation du ſel ammoniac & de la blende, ne diffère de la manganaiſe que par une petite quantité de ſoufre qu'il contient; ſi l'on fond ce réſidu avec des matières propres à former du verre, il en réſulte un verre d'une belle couleur violette.

L'expérience ſuivante confirme encore la préſence du cobalt dans la blende.

J'ai diſtillé au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, une partie du réſidu noir avec deux parties d'acide vitriolique concentré; il s'eſt d'abord dégagé une odeur très-fétide, puis du ſoufre & de l'acide vitriolique mêlé d'acide ſulfureux; le réſidu de la diſtillation étoit blanc. Ayant leſſivé ce réſidu, il s'eſt en partie diſſout dans l'eau; ſa diſſolution évaporée, a produit du vitriol de zinc: la partie qui ne s'étoit point diſſoute, étoit griſe; j'en ai mêlé vingt-quatre grains avec quatre gros de verre & deux gros d'alkali fixe, j'ai fait fondre ce mélange, & j'ai obtenu un verre bleu.

Les expériences dont je viens de rendre compte, démontrent que la blende jaunâtre

que j'ai employée dans mes eſſais, contenoit par quintal :

	livres.
Zinc.....	40.
Soufre.....	24.
Cobalt.....	20.
Fer.....	6.
Terre abſorbante.....	10.
	100.

Les blendes brunes que j'ai eſſayées, m'ont paru contenir plus de fer.

Toutes les eſpèces de blendes que j'ai décompoſées par l'intermède du ſel ammoniac, m'ont donné un réſidu noir, dont les propriétés ſont ſemblables à celles de la manganaiſe. La manganaiſe ſeroit-elle une blende décompoſée? je le ſoupçonne ; cette matière ſingulière ſe trouve ſouvent dans les mines où l'on rencontre la pierre calaminaire, qui eſt un zinc minéraliſé par l'acide marin, comme je crois l'avoir démontré dans le Mémoire où je rends compte de l'analyſe que j'ai faite des pierres calaminaires des comtés de Sommerſet & de Nottingham.

ANALYSE
DE
LA MANGANAISE
DU COMTÉ DE SOMMERSET
ET DE CELLE DU PIÉMONT,
lûe à l'Académie en 1770.

IL eſt difficile d'aſſigner les caractères extérieurs de la manganaiſe; cette ſubſtance varie par ſa couleur & ſa dureté, ſuivant le pays d'où on l'a tirée: il y en a qui, après avoir été expoſée à l'air pendant quelque temps, perd ſon brillant & ſa ſolidité, & dont la ſuperficie ſe recouvre alors d'une efflorescence noire.

Toutes les manganaiſes ont une peſanteur ſpécifique qui annonce une terre métallique. M. Pott (dans ſa Lithogéognoſie, *tome II, page 252*) dit que le fer qu'on trouve dans la manganaiſe, n'y eſt que par accident; néanmoins la plupart des Minéralogiſtes ont placé la manganaiſe au rang des mines de fer. M.rs Cramer & Gellert rapportent que cette mine eſt pauvre, que le fer qu'elle produit eſt aigre & caſſant, & qu'elle eſt employée par les Verriers pour enlever

la couleur bleuâtre ou verdâtre du verre, pour empêcher ſa trop grande tranſparence & lui donner un peu d'opacité.

Henckel (dans ſon Introduction à la Minéralogie, *page 151*) regarde auſſi la manganaiſe comme une mine de fer; il dit qu'elle reſſemble à de la ſuie, qu'elle eſt ſouvent ſtriée comme la mine d'antimoine, & que les Potiers s'en ſervent pour verniſſer en noir leurs poteries. Le même Auteur ajoute, *page 34* de ſa Pyritologie, que le verre devient trop blanc & trop glacé lorſqu'on n'y a mêlé que peu de manganaiſe.

M. Linné, dans ſa XIIe édition du *Syſtema naturæ*, a fait de la manganaiſe, & de quelques autres ſubſtances dont la nature étoit peu connue, un genre particulier, ſous le nom de *molybdenum*. Il définit l'eſpèce dont il s'agit, *Molybdenum triturâ atrâ ferrugineum;* il l'avoit rangée précédemment dans les mines de fer, en la déſignant ainſi: *Ferrum intractabile fuſcum inquinans, particulis micaceis ſtriatis.* Syſt. nat. X, page 176, n.° 8.

Mais en ſe rectifiant dans ſa nouvelle édition, on voit par la note ſuivante, qu'il ne connoiſſoit point encore les parties conſtituantes de la manganaiſe.

Molybdænum mineram eſſe omnia attributa evincunt:

metallum proprium inde educere nulla ars Chemica etiamnum didicit. An metallum oppoſitum hydrargyro, quod nunquam fuſile, ut illud ſemper! Non introduco ideam novi metalli, ſed colloco obſcuras ſpecies metallicas in loco gratis expetito, uſquedum regulus coronetur.

M.rs Wolterſdorf, Cartheuſer & Wallerius ſont du nombre de ceux qui ont regardé la manganaiſe comme une mine de fer.

M. Wolterſdorf, dans ſa Minéralogie, la définit: *Ferrum nigricans ſplendens e centro radiatum.*

M. Cartheuſer: *Ferrum mineraliſatum nigricans obſoletè ſplendens fibroſum.*

M. Wallerius: *Ferrum mineraliſatum, minerâ fuliginoſâ inquinante, ſtriis ſparſis convergentibus.*

Ce Minéralogiſte diſtingue quatre eſpèces de manganaiſe; ſavoir:

La manganaiſe
- Striée.
- Solide.
- Écailleuſe.
- Et en cubes brillans.

On peut ajouter à ces eſpèces celle du comté de Sommerſet, qui eſt noire, fragile, caverneuſe & compoſée de mamelons formés de différentes couches; elle eſt quelquefois entre-mêlée d'une terre calcaire, blanche ou d'un rouge pâle. J'ai

des morceaux de cette manganaiſe qui ſont parſemés de petits criſtaux de plomb blanc, tranſparens, & recouverts de malachite, ce qui pourroit les faire prendre au premier coup-d'œil pour une malachite ſtriée, mais la fracture & la tranſparence de ces criſtaux font aiſément reconnoître le plomb blanc.

La manganaiſe de Hartzbourg eſt noire, & compoſée de petits criſtaux quarrés & feuilletés; quelquefois ce ſont des priſmes rhomboïdaux à quatre pans, comprimés, ſtriés & tronqués; cette eſpèce de manganaiſe paroît dans ſa fracture griſe & brillante comme l'acier.

La manganaiſe de Piémont diffère par ſa couleur & par ſa dureté de celle du comté de Sommerſet; elle eſt griſe comme l'ardoiſe & compoſée de petits feuillets : elle fait feu avec le briquet, réduite en poudre groſſière, elle eſt en partie attirable par l'aimant. On trouve dans la fracture de quelques morceaux, des veines de quartz blanc, avec une eſpèce de manganaiſe feuilletée & rougeâtre; j'en ai d'autres où l'on ne rencontre point de criſtalliſation, ceux-ci ſont compactes & d'un gris foncé, on remarque dans leur intérieur des points gris, brillans & de l'ocre jaune à leur ſurface; j'en poſsède auſſi qui ſont recouverts de pyrites cuivreuſes.

La

La manganaiſe de Mâcon en Bourgogne eſt d'un gris plus foncé que celle du Piémont; quoique très-dure, elle ne fait point feu avec le briquet: on trouve dans l'intérieur de quelques morceaux des cavités tapiſſées de petits mamelons *(a)*.

Les manganaiſes dont je viens de parler, ſont accompagnées de différentes gangues; on trouve du quartz blanc & quelquefois du ſpath dans celles du Piémont; ces manganaiſes du Piémont, de même que celles de Bourgogne, ſont en partie attirables par l'aimant; mais celles de Hartzbourg & du comté de Sommerſet ne le ſont pas. J'ai reconnu que toutes les eſpèces de manganaiſes contenoient eſſentiellement du cobalt, du zinc & de l'acide marin; on y rencontre quelquefois, mais rarement, du fer & du cuivre; celle que j'ai employée dans les expériences ſuivantes venoit du comté de Sommerſet, & contenoit du plomb.

Cette manganaiſe, expoſée au feu dans un creuſet, diminue de ſeize livres par quintal; elle ne perd dans cette calcination, ni ſa forme, ni ſa couleur: à un feu violent elle ſe fond & produit

---

(a) La ſubſtance connue dans le commerce ſous le nom de *Périgueux*, eſt une vraie manganaiſe qui ne diffère des précédentes que par ſon tiſſu plus compact.

un verre opaque & noirâtre, en même temps on aperçoit le plomb ſe réduire & ſe vitrifier.

Pour déterminer d'où provenoit la diminution de poids que la manganaiſe éprouve dans la calcination, j'ai mis ſix cents grains de cette ſubſtance dans une cornue de verre lutée & je les ai diſtillés au fourneau de réverbère, après avoir adapté à la cornue un récipient enduit d'huile de tartre par défaillance. Lorſque la cornue a été échauffée, il s'en eſt dégagé de l'acide marin, qui en ſe combinant avec l'alkali fixe a obſcurci les parois du récipient; on remarquoit ſur ces parois des criſtaux quarrés de ſel fébrifuge de Silvius; il y avoit au bec de la cornue deux gouttes d'eau inſipide & inodore: au fond de cette cornue étoit adhérent le réſidu qui n'avoit point changé de couleur & peſoit ſeize livres de moins par quintal.

La manganaiſe m'a paru devoir ſa couleur à l'acide marin, c'eſt du moins ce qu'on peut conclure de l'expérience ſuivante. Après avoir mis dans une cornue de verre lutée trois cents grains de manganaiſe, & y avoir ajouté une once d'huile de vitriol, j'ai adapté à la cornue un récipient enduit d'huile de tartre par défaillance; ayant diſtillé ce mélange au fourneau de réverbère, à peine la cornue a-t-elle été échauffée qu'il s'en eſt

dégagé de l'acide marin : cet acide en ſe combinant avec l'alkali fixe a obſcurci le récipient ; ſur la fin de la diſtillation il a paſſé de l'acide vitriolique & de l'acide ſulfureux volatil ; le réſidu étoit bourſouflé, rempli de cellules, & offroit trois couleurs diſtinctes : il étoit bleuâtre à ſa ſurface, blanc dans ſon intérieur & jaune à ſa partie inférieure ; peu de temps après avoir été retiré de la cornue, il perdit ces différentes couleurs & devint blanc ; ce réſidu peſoit cent ſoixante grains de plus que la manganaiſe que j'avois employée ; ſi l'on verſe de l'eau ſur ce réſidu, elle le diſſout en partie, il ne reſte ſur le filtre que quarante grains d'une poudre griſe qui contient du plomb, du zinc & du cobalt, comme on le voit par ce qui ſuit.

J'ai expoſé une partie de cette poudre à un feu violent, dans un creuſet, elle s'eſt enflammée, a répandu des flocons de *nil album ;* le plomb & le cobalt ont produit un verre d'un bleu très-foncé.

J'ai mêlé une autre portion de cette poudre griſe avec du charbon en poudre & du cuivre rouge ; j'ai fait fondre ce mélange, & j'ai obtenu du laiton.

La leſſive du réſidu évaporée, produit des criſtaux blancs, tranſparens, qui repréſentent des

quarrés longs aplatis; ces criſtaux ſont du vitriol de zinc mêlé de plomb & de cobalt : on reconnoît le plomb par le moyen du foie de ſoufre arſenical, qui fait prendre ſur le champ une couleur noire aux traits qu'on a faits ſur un papier avec la diſſolution de ces criſtaux.

Je me ſuis aſſuré, par les expériences ſuivantes, que ce vitriol contenoit une grande quantité de zinc.

Ayant diſſous dans quatre onces d'eau diſtillée une demi-once de ce vitriol, j'ai verſé dans cette diſſolution de l'huile de tartre par défaillance, juſqu'à ce qu'il ne ſe précipitât plus rien; ce précipité, après avoir été leſſivé & deſſéché, avoit une couleur jaunâtre & peſoit deux gros trente grains. J'ai fait un cément avec deux gros de ce précipité & trois gros de charbon réduit en poudre, j'ai mis ſur la ſurface deux gros de cuivre rouge; par la fuſion, ce cuivre a pris une couleur d'un jaune pâle.

Ayant mêlé deux gros de ſel ammoniac avec un gros de ce précipité, je l'ai mis dans une cornue de verre lutée & je l'ai diſtillé au fourneau de réverbère; il a d'abord paſſé ſept à huit gouttes d'alkali volatil, il s'eſt enſuite ſublimé du ſel ammoniac jaunâtre : j'ai trouvé au fond de la cornue un réſidu dont la couleur tiroit ſur le violet;

il étoit brillant à ſa ſurface, ſe coupoit aiſément, avoit une ſaveur cauſtique & reſſembloit au beurre de zinc dont j'ai parlé dans mon Mémoire ſur la pierre calaminaire ; il diffère cependant de ce beurre de zinc, en ce que la petite quantité de plomb & de cobalt que contient ce réſidu, empêche qu'il ne ſoit auſſi volatil, mais il lui reſſemble par ſes autres propriétés ; expoſé à l'air, il en attire l'humidité, & ſe réſout en une liqueur lilas très-cauſtique *(b)* qui, par le moyen de l'alkali fixe, donne un précipité qui contient du zinc, du cobalt & du plomb.

L'alkali volatil qui ſe dégage dans la diſtillation du mélange du ſel ammoniac & du précipité de la manganaiſe, fait efferveſcence avec les acides.

Le ſel ammoniac jaunâtre qui ſe ſublime, contient un peu de beurre de zinc, ce qui le rend déliqueſcent. Ayant fait diſſoudre de ce ſel dans de l'eau diſtillée, j'y ai mis de la noix de gale, la diſſolution n'a point indiqué le fer & n'a point changé ſenſiblement de couleur.

La digeſtion de l'acide vitriolique ſur la manganaiſe, fournit pluſieurs phénomènes qui méritent

(b) Ce réſidu eſt déliqueſcent : après s'être réſout il conſerve ſa couleur ; mais ſi l'on chauffe les traits qu'on a faits avec la diſſolution de ce réſidu, ils paroiſſent verts.

également attention. J'ai mis ſur de la manganaiſe réduite en poudre, de l'acide vitriolique concentré, je n'ai remarqué aucune efferveſcence, il s'eſt ſeulement dégagé un peu d'acide marin qu'on reconnoît aiſément à ſon odeur: j'ai étendu cet acide de deux parties d'eau diſtillée; après vingt-quatre heures de digeſtion, il a pris une très-belle couleur violette qu'il conſerve tant qu'il reſte ſur la manganaiſe; mais ſi l'on met cette teinture dans un flacon bien bouché, au bout de deux ou trois jours la couleur ſe détruit, ſans laiſſer au fond du flacon de précipité ſenſible. Ayant fait évaporer de cette teinture ſur un bain de ſable, dans une capſule de verre, j'ai remarqué que dès qu'elle a été échauffée, la couleur a diſparu; il s'eſt dégagé en même temps des vapeurs blanches qui avoient l'odeur d'acide marin: la teinture évaporée a produit des criſtaux blancs, tranſparens & déliqueſcens; ſi, après avoir diſſous ces criſtaux dans de l'eau diſtillée, on y verſe de l'huile de tartre, il ſe fait un précipité blanc qui contient du cobalt; ce précipité, fondu avec des matières propres à faire du verre, donne à celui qui en réſulte une belle couleur bleue. La couleur violette qu'on obtient de la manganaiſe par la digeſtion avec l'acide vitriolique, eſt dûe à de l'acide marin uni à du cobalt; lorſqu'on rapproche cette teinture

par l'évaporation, l'acide vitriolique ſe rencontre, porte ſon action ſur le cobalt, & l'acide marin ſe dégage.

Les autres acides ne peuvent point extraire la couleur violette de la manganaiſe; lorſque cette ſubſtance eſt tenue en digeſtion avec l'acide vitriolique, elle ne perd point ſa couleur noire, mais l'acide marin la lui enlève au bout de quelques jours: cet acide attaque la manganaiſe avec effervescence; ce qui reſte au fond du vaſe eſt blanc, l'acide marin qui ſurnage eſt jaune, & tient en diſſolution un peu de zinc. L'acide marin pénètre le zinc, le cobalt & le plomb contenus dans cette manganaiſe, de-là vient le changement qu'il éprouve dans ſa couleur; mais il ne peut diſſoudre ces ſubſtances entièrement que lorſqu'il eſt très-concentré. Voici le moyen que j'ai employé pour y parvenir: j'ai fait un mélange de quatre gros de ſel ammoniac & d'autant de manganaiſe; ayant mis ce mélange dans une cornue de verre lutée, je l'ai diſtillé au fourneau de réverbère, j'ai obtenu un gros & demi d'alkali volatil fluide; il s'eſt ſublimé dans le col de la cornue du ſel ammoniac d'un gris jaunâtre, & du beurre de zinc; le réſidu étoit d'un blanc ſale & peſoit deux gros. J'ai remarqué que le fond de la cornue ſe trouvoit percé en pluſieurs endroits: ayant diſtillé de

nouveau un mélange ſemblable au précédent, ce qui reſta dans la cornue étoit d'une couleur de roſe pâle.

Ces réſidus diſtillés une ſeconde fois avec deux parties de ſel ammoniac, ont laiſſé une maſſe ſaline verte & déliqueſcente qui contenoit du cobalt, du zinc, du plomb & de l'acide marin; après avoir attiré l'humidité de l'air, cette maſſe ſaline a pris une couleur lilas tendre. Ayant examiné ſéparément les produits de la diſtillation, j'ai reconnu que le ſel ammoniac qui s'étoit ſublimé, contenoit du beurre de zinc qui le rendoit déliqueſcent; j'ai trouvé auſſi que la couleur jaunâtre que ce ſel avoit priſe n'étoit point dûe à du fer, puiſque la noix de gale, miſe dans ſa diſſolution, ne lui avoit point fait changer de couleur.

L'alkali volatil obtenu du ſel ammoniac par l'intermède de la manganaiſe, fait efferveſcence avec les acides, comme je l'ai déjà fait obſerver ci-deſſus.

L'effet des acides ſur la manganaiſe de Sommerſet eſt différent, ſuivant la nature de chaque acide; ainſi l'acide nitreux n'a preſque point d'action ſur elle: celui du vinaigre diſſout plus rapidement que les acides minéraux le plomb qu'elle contient; car le vinaigre, mis en digeſtion

ſur de la manganaiſe de Sommerſet réduite en poudre, perd en peu de temps ſon acidité & devient doux & ſucré : cette diſſolution évaporée donne du ſel de Saturne, ce qui prouve que cette manganaiſe contient du plomb ; les expériences précédentes y démontrent le zinc, le cobalt, l'acide marin & une matière graſſe. J'ai déterminé, par la réduction, la quantité de plomb contenue dans cette manganaiſe ; le flux que j'ai employé étoit compoſé de deux gros de ſpath fuſible, de quatre gros d'alkali fixe & d'un demi-gros de poix-réſine ; ayant fait fondre ce flux avec cent cinquante grains de manganaiſe, j'ai obtenu un culot de plomb peſant dix-neuf grains : les ſcories étoient d'un brun rougeâtre, & les bords du creuſet bleuâtres.

La manganaiſe de Sommerſet fournit, par cette opération, douze livres de plomb par quintal ; elle perd dans la calcination, ſeize livres d'acide marin : le zinc qu'elle contient eſt diſſipé par la violence du feu à meſure qu'il ſe réduit ; enfin le cobalt donne la couleur aux ſcories qui enduiſent les bords du creuſet.

Le plomb que j'ai retiré de la manganaiſe de Sommerſet étoit très-ductile ; paſſé à la coupelle, il ne m'a point produit d'argent.

La manganaiſe de Piémont diffère de celle

du comté de Sommerſet par ſon tiſſu & ſes parties conſtituantes ; elle eſt griſe, quelquefois rougeâtre & diſpoſée par feuillets : expoſée à un feu violent, elle n'y entre point en fuſion, mais elle y prend une couleur rougeâtre ; par la calcination, trois cents grains de cette manganaiſe ont perdu trente grains ; étant plus compacte que celle de Sommerſet, elle donne des étincelles lorſqu'on la frappe avec le briquet ; je l'ai trouvée attirable par l'aimant devant & après la calcination.

Ayant verſé ſur cette manganaiſe réduite en poudre, de l'acide vitriolique concentré, il s'eſt dégagé de l'acide marin ; cet acide vitriolique étendu de deux parties d'eau, a pris, au bout de vingt-quatre heures, une belle couleur violette ; mais ſi l'on met de cette teinture dans un flacon, elle éprouve la même altération que celle de la manganaiſe du comté de Sommerſet.

Pour obtenir l'acide marin contenu dans la manganaiſe de Piémont, j'ai mis une demi-once de cette manganaiſe réduite en poudre, dans une cornue de verre lutée ; je l'ai enſuite diſtillée au fourneau de réverbère, après avoir adapté à la cornue un récipient enduit d'huile de tartre par défaillance : lorſque la cornue a été échauffée, il s'eſt dégagé de l'acide marin, le récipient s'eſt

obſcurci, on voyoit ſur les parois des criſtaux de ſel fébrifuge de Silvius. La manganaiſe qui reſtoit dans la cornue n'avoit pas changé de couleur; elle n'avoit perdu que dix livres par quintal dans cette opération, où celle de Sommerſet avoit perdu ſeize livres.

Si l'on décompoſe la manganaiſe de Piémont, en la diſtillant avec l'acide vitriolique concentré, on obtient une plus grande quantité d'acide marin & de l'acide ſulfureux, comme dans l'expérience faite avec la manganaiſe de Sommerſet; mais le réſidu de la diſtillation de celle du Piémont, eſt ſeulement blanc dans ſon intérieur & lilas à ſa ſurface: ayant verſé de l'eau ſur ce réſidu, il a pris une couleur noirâtre; après avoir filtré & rapproché la diſſolution, elle s'eſt troublée, & il s'en eſt ſéparé de l'ocre jaune; ayant filtré une ſeconde fois cette diſſolution, elle m'a donné, par l'évaporation, un vitriol de zinc mêlé de cobalt.

Les acides, comme je l'ai déja dit, n'ont la propriété de diſſoudre la manganaiſe que lorſqu'ils ſont très-concentrés. L'acide marin verſé ſur la manganaiſe du Piémont pulvériſée, ne la diſſout point, il ſe fait un peu d'efferveſcence par la digeſtion, mais la couleur de cette manganaiſe n'en eſt point altérée. L'acide marin concentré,

qui eſt contenu dans le ſel ammoniac, a la propriété de la diſſoudre, comme on le voit par l'expérience ſuivante. J'ai mis une once de ſel ammoniac & autant de manganaiſe dans une cornue de verre lutée : jai diſtillé ce mélange au fourneau de réverbère, il s'eſt dégagé près d'un gros & demi d'alkali volatil, il s'eſt enſuite ſublimé du ſel ammoniac jaune & du beurre de zinc ; ce qui reſtoit dans la cornue, avoit une couleur griſe ; c'étoit un beurre de zinc mêlé de cobalt. Ce réſidu eſt déliqueſcent ; lorſqu'on y verſe de l'eau en petite quantité, il s'échauffe & il ne s'en diſſout qu'une partie ; la diſſolution laiſſe ſur le filtre une poudre rougeâtre : lorſqu'on expoſe au feu cette poudre dans un creuſet, il s'en dégage une flamme bleue & verte, avec du *nil album ;* l'intérieur du creuſet reſte enduit d'un verre de couleur violette.

L'alkali volatil qui ſe dégage dans la diſtillation du mélange de parties égales de ſel ammoniac & de manganaiſe, fait efferveſcence avec les acides.

Le ſel ammoniac jaune qui ſe ſublime contient du fer ; ſi l'on met dans ſa diſſolution de la noix de gale, il ſe fait de l'encre.

Ni l'acide nitreux, ni l'acide du vinaigre ne diſſolvent la manganaiſe de Piémont ; ſi le vinaigre,

comme on l'a vu ci-deſſus, a diſſout une partie du plomb contenu dans celle de Sommerſet, c'eſt que dans cette manganaiſe la plus grande partie du plomb étoit à l'état de chaux; car s'il eût été uni à l'acide marin, il n'auroit point été ſoluble dans le vinaigre. La manganaiſe du Piémont ne m'a point donné de régule de plomb, quoique j'aie employé dans ſa réduction le même flux dont j'avois fait uſage pour celle de Sommerſet.

J'ai cherché, en employant le procédé indiqué par M. Margraff, à voir ſi je ne pouvois point extraire de la manganaiſe de Piémont, le zinc ſous forme de régule; je n'en ai obtenu qu'une très-petite quantité, mais le précipité du vitriol de zinc, obtenu de la manganaiſe par l'acide vitriolique, a fourni par le procédé de M. Margraff, près d'un quart de ſon poids de régule de zinc.

Quoique M.rs Pott & Weſterfeld aient avancé que c'eſt la terre de l'alun contenue dans la manganaiſe, qui facilite la dépuration du verre, je ne puis adhérer à leur ſentiment; n'ayant point trouvé de pareille terre dans cette ſubſtance, les terres métalliques & l'acide marin que j'y ai reconnus par l'analyſe, me font croire que la dépuration du verre eſt produite par le zinc,

lequel s'empare du phlogiſtique qui donnoit au verre une couleur noire ou verdâtre : le zinc, réduit par ce moyen, ſe diſſipe dans l'atmoſphère ; la petite quantité de cobalt qui ſe trouve dans la manganaiſe, fait prendre au verre une nuance bleue qui contribue à ſa blancheur. Lorſque la manganaiſe contient du plomb, comme il arrive dans celle de Sommerſet, elle donne au verre plus de liaiſon & le rend plus peſant. Quand on voudra faire un verre ſemblable à celui d'Angleterre, il faudra prendre une manganaiſe dépourvue de fer, & y ajouter de la chaux de plomb, dans la proportion de treize livres ſur quatre-vingt-ſept livres de manganaiſe, comme je l'ai déjà dit dans mes recherches ſur la nature du verre.

ANALYSE
DE
LA PIERRE CALAMINAIRE
DU COMTÉ DE SOMMERSET
ET DE CELLE DU COMTÉ DE NOTTINGHAM,
lûe à l'Académie en 1770.

LA pierre calaminaire du comté de Sommerſet, eſt rougeâtre à ſa ſurface, & d'un jaune verdâtre dans ſon intérieur ; elle eſt cellulaire, très-peſante,

& donne des étincelles lorſqu'on la frappe avec le briquet; elle eſt ſoluble dans les acides avec leſquels elle fait efferveſcence, quoique minéraliſée par l'acide marin, comme je le démontrerai par les expériences ſuivantes.

La pierre calaminaire ſe trouve ordinairement en maſſes irrégulières, mais on la rencontre auſſi criſtalliſée en pyramides à trois, quatre, cinq & ſix pans. La grandeur de ces criſtaux varie, il y en a qui n'ont pas plus de deux lignes de diamètre vers leur baſe, ſur deux lignes & demie de hauteur, tandis que d'autres ont juſqu'à deux pouces de diamètre à leur baſe, ſur trois pouces de hauteur. Ces criſtaux ſont d'un rouge brun & creux dans leur intérieur qui eſt cellulaire; ils paroiſſent à l'extérieur poreux & compoſés de petits mamelons.

J'ai des criſtaux de pierre calaminaire du comté de Sommerſet, qui ſont compoſés de deux pyramides à ſix pans égaux, jointes par leurs baſes; l'intérieur de ces pyramides eſt creux & cellulaire, leur ſurface eſt d'un brun rougeâtre.

La pierre calaminaire du comté de Nottingham, eſt blanche, compacte, caverneuſe & opaque, quelquefois elle a une couleur d'un vert clair, & eſt compoſée de criſtaux qui repréſentent des priſmes à ſix pans, terminés par des pyramides

du même nombre de pans; ces deux variétés de pierre calaminaire du comté de Nottingham, ne font point feu avec le briquet, la dernière eſt demi-tranſparente.

Il y a lieu de croire, par les différentes définitions qu'on trouve dans les Auteurs de Minéralogie, que cette mine de zinc n'a point encore été examinée.

M. Margraff a cependant fait l'analyſe d'une pierre calaminaire qui ſe trouve dans la paroiſſe d'Holiwell, dans le comté de Sommerſet, mais il ne dit point qu'elle ſoit minéraliſée par l'acide marin, il rapporte ſeulement que c'eſt une eſpèce toute particulière qui ſurpaſſe les autres en dureté & en peſanteur, & qu'elle produit près de moitié de ſon poids de zinc. La pierre calaminaire de la paroiſſe d'Holiwell, eſt plus tranſparente que les autres, & m'a paru formée par couches de même que les ſtalagmites; elle eſt minéraliſée par l'acide marin *(a)*.

(a) La pierre calaminaire blanche de Devonshire, eſt diſpoſée en dendrites; les interſtices en ſont colorés par de la terre martiale jaunâtre: cette pierre calaminaire m'a été donnée ſous le nom de *ſpathum ericæforme* de Woodward; j'en ai retiré un tiers de zinc, un peu de terre martiale & environ les deux tiers de ſpath ſéléniteux.

M. Wallerius,

M. Wallerius, dans ſa Minéralogie, décrit trois eſpèces de pierre calaminaire : l'une d'un jaune gris, l'autre d'un jaune blanchâtre, & la troiſième d'un rouge brun ; il a conſidéré cette ſubſtance comme une ocre produite par la décompoſition du vitriol de zinc. J'ai reconnu ces trois eſpèces de pierre calaminaire, dans celles qui nous ont été envoyées d'Angleterre.

La pierre calaminaire que j'ai employée dans les expériences ſuivantes, venoit du comté de Sommerſet ; on trouve à la ſurface de ces morceaux, un enduit d'un rouge brun : cette couleur eſt dûe au fer minéraliſé par l'acide marin qui ſe trouve dans la pierre calaminaire & à un commencement de décompoſition ; j'ai prouvé dans un Mémoire que j'ai lû à l'Académie ſur la mine de fer ſpathique, que cette mine, expoſée aux injures de l'air, prenoit une couleur brune, de même que la mine artificielle formée par l'acide marin & le fer.

Les différentes eſpèces de pierre calaminaire que j'ai eu occaſion d'examiner, m'avoient été données par M. l'abbé Nolin ; j'ai trouvé dans ſon cabinet des morceaux qui m'ont fait connoître que la forme des criſtaux des pierres calaminaires du comté de Sommerſet, eſt dûe à des criſtaux de ſpath calcaire décompoſés, & qu'ils ſe ſont

formés par incruſtation; ces criſtaux ſont ordinairement creux, cellulaires & poreux. On trouve dans les mêmes endroits des criſtaux de ſpath calcaire, de l'eſpèce appelée *dents de cochon*, leſquels ſont ſemblables, par leur forme, à ceux de la pierre calaminaire, mais beaucoup plus réguliers: ceux de cette dernière ne paroiſſent offrir que des pyramides à trois, quatre & cinq pans *(b)*, rarement à ſix, tandis que ceux du ſpath ſont des pyramides à ſix pans ſouvent très-réguliers; d'autres fois on y remarque quatre pans égaux, & deux plus étroits qui ne s'élèvent point juſqu'au ſommet de la pyramide. Les feuillets ou lames qui compoſent ces criſtaux de ſpath, au lieu d'être diſpoſés horizontalement, le ſont obliquement; on en rencontre de réguliers qui ſont logés dans des morceaux de pierre calaminaire, comme des dents dans leurs alvéoles: lorſqu'on tire ces criſtaux des cavités qui les contiennent, on trouve ſur ces cavités l'empreinte des facettes du criſtal; c'eſt ce qui a été mis ſous les yeux de l'Académie.

(b) Les pyramides de ces criſtaux de pierre calaminaire auroient toujours ſix pans, comme celles du ſpath calcaire qu'on trouve avec, ſi ces pyramides étoient complètes & régulières; car l'eſpace que devroient occuper les pans qui leur manquent pour compléter le nombre de ſix, eſt toujours vide & cellulaire.

Quoique les criſtaux de ſpath ſoient ſouvent enclavés dans une pierre calaminaire informe, lorſqu'on trouve un groupe de criſtaux de pierre calaminaire, on n'y rencontre point de criſtaux de ſpath ; ceux de la pierre calaminaire ſont ordinairement granuleux & creux dans leur intérieur, ce qui me fait ſoupçonner qu'ils ſe ſont formés par incruſtation : ils renferment quelquefois de la galène.

Les expériences que j'avois faites pour m'aſſurer de la préſence de l'acide marin dans la mine de fer ſpathique, dans les mines de plomb blanches, vertes & noires, dans les criſtaux d'étain, dans l'argent corné, dans la mine de cobalt couleur de ſuie, &c. ſont celles que j'ai employées dans l'analyſe de la pierre calaminaire. J'ai rencontré cette ſubſtance dans le même état & avec les mêmes couleurs que le plomb minéraliſé par l'acide marin ; la couleur de ce plomb varie ſuivant la quantité de matière graſſe qu'il contient : j'ai auſſi de la pierre calaminaire blanche, d'autre qui eſt verdâtre & d'autre rouge.

Cette pierre calaminaire réduite en poudre & expoſée au feu, y perd de ſon poids dans la même proportion que la mine de fer ſpathique ; cent grains diminuent de trente-quatre : cette diminution vient de l'acide marin qui ſe diſſipe ; en voici la preuve.

J'ai mis dans une cornue de verre un mélange composé d'une once de pierre calaminaire réduite en poudre, & d'un gros de charbon; j'ai adapté au bec de la cornue un récipient enduit d'huile de tartre par défaillance : à peine le fourneau de réverbère a-t-il été échauffé, qu'il s'eſt dégagé de l'acide marin; les vapeurs n'en ſont point ſenſibles à la vue, mais les criſtaux cubiques, dont l'intérieur du récipient ſe tapiſſe, le font bientôt reconnoître. Dans cette opération, j'ai donné le degré de feu néceſſaire pour faire rougir la cornue, & je l'ai continué pendant trois heures, durant leſquelles j'ai ôté pluſieurs fois le récipient pour examiner s'il y avoit du zinc de ſublimé; à peine l'air eut-il pénétré dans la cornue, qu'il en ſortit une flamme ſemblable à celle du zinc lorſqu'il brûle. Ayant remis auſſitôt le récipient, la flamme ceſſa; je l'ôtai une ſeconde & une troiſième fois, l'inflammation eut toujours lieu : j'ai remarqué que la flamme ſe faiſoit apercevoir d'abord au bec de la cornue, qu'elle gagnoit bientôt l'intérieur, & qu'elle ceſſoit auſſitôt qu'on interrompoit le contact de l'air. La cornue refroidie, je la caſſai pour reconnoître ce qu'elle contenoit; la voûte en étoit enduite d'une poudre griſe, & le bec de *nil album;* le réſidu étoit verdâtre, peſoit ſix gros & ſe trouvoit en partie attirable par l'aimant :

ayant exposé une portion de ce résidu au feu, dans un creuset, je m'aperçus qu'il contenoit encore du zinc; il en sortit une flamme où l'on remarquoit toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. Cette expérience m'ayant fait connoître que je n'avois pas employé assez de charbon pour réduire le zinc, je pris six gros de ce résidu que je mêlai avec un flux composé de deux gros de charbon, d'un gros & demi de borax & d'une once de sel marin décrépité; je mis ce mélange dans une cornue, & j'entretins un feu de réverbère assez fort pour la tenir rouge pendant deux heures; le col de la cornue se tapissa d'une poudre grise: ayant ôté le récipient, il en sortit une vapeur qui s'enflamma avec un peu de bruit; le récipient remis, la flamme cessa: une heure après, j'aperçus au col de la cornue du *nil album;* on voyoit dans l'intérieur de cette cornue des nuages blancs qui avoient un mouvement d'ondulation; peu après le balon fut enduit d'une poudre grise: la cornue refroidie, je la cassai, je trouvai du zinc attaché à sa voûte, une partie duquel étoit sous forme de métal & l'autre sous celle de pompholix. La pierre calaminaire me produisit par ce moyen, moitié de son poids de zinc; le résidu étoit noir, contenoit du fer avec un peu de zinc & le flux

qui ne s'étoit point fondu : la poudre griſe dont les parois du balon étoient enduites, étoit du pompholix.

L'expérience ſuivante démontre que c'eſt au zinc qui ſe décompoſe dans le temps de la réduction par le contact de l'air, qu'eſt dûe la flamme qui ſe manifeſte dans cette opération. Ayant mis dans une cornue deux gros de limaille de zinc & un gros de charbon, je fis un feu de réverbère aſſez fort pour rougir la cornue ; j'ôtai alors le récipient, quelques ſecondes après, l'inflammation eut lieu à pluſieurs repriſes : la cornue refroidie, je la caſſai ; une partie du zinc qu'elle contenoit s'étoit ſublimée à ſa voûte ſous la forme de petits grains grisâtres ; l'autre partie s'étoit décompoſée & diſſipée durant l'inflammation.

La diſſolution de la pierre calaminaire de Sommerſet, dans différens acides, préſente divers phénomènes dont je vais rendre compte. L'huile de vitriol ne fait point efferveſcence avec la pierre calaminaire, elle en dégage ſeulement une odeur d'œufs couvis ; mais ſi l'on affoiblit d'eau cet acide, il la diſſout entièrement ſans efferveſcence.

L'acide marin verſé ſur la pierre calaminaire de Sommerſet, la diſſout entièrement ; cette diſſolution ſe fait avec efferveſcence, & il s'en

dégage une odeur très-fétide ; il reſte au fond du vaſe une gelée jaunâtre qui ne peut point ſe deſſécher, & qui eſt ſoluble dans l'eau.

La pierre calaminaire ſe diſſout entièrement par l'eau régale ; cette diſſolution eſt accompagnée d'efferveſcence.

L'acide nitreux diſſout auſſi la pierre calaminaire de Sommerſet, mais ſans efferveſcence ; il en eſt de même de l'acide du vinaigre : ce dernier, en s'évaporant, laiſſe ſur les parois du vaſe des criſtaux blancs d'une ſaveur ſtiptique.

Toutes les diſſolutions de la pierre calaminaire faites à l'aide des acides, dont je viens de parler, ne ſont point colorées ; ſi l'on étend d'eau ces diſſolutions & que l'on y verſe de l'alkali phlogiſtiqué, il ſe précipite du bleu de Pruſſe ; ſi l'on y met de la noix de gale, il ſe fait de l'encre. Ces expériences démontrent que la pierre calaminaire du comté de Sommerſet eſt mêlée de fer ; l'expérience ſuivante fera connoître que toutes les ſubſtances ſalines contiennent une matière graſſe différente du phlogiſtique : comme cette matière graſſe ſe rencontre quelquefois en très-grande quantité dans les productions ſalines naturelles, telles que le fer & le plomb ſpathiques, les criſtaux d'étain, la mine d'argent cornée & la mine de cobalt couleur de ſuie, il y a lieu de

croire que c'eſt cette même matière graſſe qui les rend inſolubles dans l'eau.

J'ai mis dans une cornue de verre lutée, trois cents grains de pierre calaminaire du comté de Sommerſet, réduite en poudre, j'y ai ajouté une once d'huile de vitriol, & j'ai procédé à la diſtillation au fourneau de réverbère, après avoir adapté à la cornue un récipient que j'avois enduit auparavant d'huile de tartre par défaillance; à peine la cornue a-t-elle été échauffée, qu'il s'eſt dégagé de l'acide marin qui, en s'uniſſant à l'alkali fixe, a obſcurci le récipient; peu après j'ai retiré ce récipient & j'en ai adapté un autre: ayant augmenté le feu, il s'eſt dégagé de l'acide vitriolique & de l'acide ſulfureux volatil; la diſtillation finie, la cornue refroidie, je l'ai caſſée & j'y ai trouvé une maſſe ſaline, cellulaire & blanche, qui peſoit ſoixante grains de plus que la quantité de pierre calaminaire que j'avois employée.

EXAMEN des produits de la décompoſition de la pierre calaminaire par la diſtillation avec l'huile de vitriol.

L'acide marin qui ſe dégage, eſt celui qui ſert à minéraliſer le zinc.

L'acide ſulfureux volatil qui paſſe enſuite, eſt

formé par l'acide vitriolique, qui s'empare de la matière graſſe contenue dans les criſtaux de pierre calaminaire.

Le réſidu augmente de plus de vingt livres par quintal, puiſqu'il pèſe dans cette proportion, même après que l'acide marin qui ſervoit à minéraliſer le zinc, en a été dégagé par l'acide vitriolique; ce réſidu eſt blanc, mais peu de temps après avoir été expoſé à l'air, il prend une couleur fauve à ſa ſurface: cette couleur eſt dûe au vitriol martial qui ſe décompoſe; car ce réſidu contient du vitriol martial & du vitriol de zinc; il eſt ſoluble dans l'eau, l'alkali phlogiſtiqué en précipite le fer en bleu de Pruſſe, la noix de gale en fait de l'encre.

Je reviens à la pierre calaminaire du comté de Nottingham, dont j'ai fait l'analyſe: on trouve cette mine dans deux états; dans l'un ſa couleur eſt blanche, ſon intérieur paroit ſillonné comme un bois vermoulu, & ſes ſillons ſont remplis d'une terre brunâtre; dans l'autre elle eſt criſtalliſée & d'un vert tendre; ces deux eſpèces ne font point feu avec le briquet, ni d'efferveſcence avec les acides.

Cette pierre calaminaire donne, par l'analyſe, les mêmes réſultats que celle du comté de Sommerſet.

La décompoſition du ſel ammoniac, par l'intermède du fer, m'ayant produit une ſubſtance ſaline, ſemblable par ſes propriétés à la mine de fer ſpathique, je penſai que le zinc uni avec l'acide marin du ſel ammoniac, pourroit m'offrir une mine artificielle ſemblable à la pierre calaminaire de Sommerſet; je fis en conſéquence un mélange de demi-once de limaille de zinc & d'une once de ſel ammoniac, je le mis dans une cornue & je procédai à la décompoſition au fourneau de réverbère: à peine la cornue fut-elle échauffée, qu'il ſe dégagea une vingtaine de gouttes d'alkali volatil; à un degré de feu un peu plus fort, il paſſa très-rapidement dans le récipient une liqueur qui s'y figea fort promptement & qui prit une couleur griſe demi-tranſparente: ayant augmenté le feu juſqu'à faire rougir la cornue, il ſe ſublima à ſon col du ſel ammoniac gris, & je n'eus point de réſidu. Le beurre de zinc, produit dans cette expérience, s'étant entièrement ſublimé, je crus que le *nil album* n'étant point volatil, je pourrois obtenir de ſa combinaiſon avec l'acide marin, un zinc corné moins volatil que le précédent.

Pour y parvenir, j'ai fait un mélange d'une demi-once de *nil album* & d'une once de ſel ammoniac, je l'ai introduit dans une cornue,

& j'ai procédé à la décompoſition au fourneau de réverbère : au plus léger degré de feu, il s'eſt dégagé une vingtaine de gouttes d'alkali volatil ; en augmentant le feu, le bec de la cornue s'eſt tapiſſé d'une matière jaunâtre ; à l'aide d'un feu plus fort, il a paſſé un beurre ſemblable à celui de la première expérience ; ce beurre étoit jaunâtre à ſa ſurface, gris dans ſon intérieur & moins déliqueſcent que celui de l'expérience précédente : il eſt reſté au fond de la cornue une douzaine de grains d'une ſubſtance ſaline, noirâtre & déliqueſcente, qui m'a paru compoſée de zinc & d'acide marin.

Examen des produits de la décompoſition du ſel ammoniac par le zinc.

L'alkali volatil qui ſe dégage dans la diſtillation de quatre gros de zinc & d'une once de ſel ammoniac, ne fait point efferveſcence avec les acides ; il paſſe enſuite huit gros d'une liqueur qui, en ſe refroidiſſant, devient ſolide, griſe, demi-tranſparente, fragile & qui reſſemble beaucoup au beurre d'antimoine : je la nomme *beurre de zinc*. Cette ſubſtance expoſée à l'air, en attire l'humidité & tombe en *deliquium* ; ſi l'on y met de l'eau, la diſſolution ne ſe trouble point, & il

ne s'y forme point de précipité, comme il arrive au beurre d'antimoine.

J'ai reconnu que ce beurre de zinc contenoit du sel ammoniac; car en versant sur sa dissolution de l'alkali fixe, il s'en dégage de l'alkali volatil. Ce beurre pourroit être employé dans l'usage de la Médecine comme un escarotique moins coûteux, & plus aisé à préparer que ceux qu'on emploie d'ordinaire.

Le *nil album* peut, aussi-bien que le zinc, servir à décomposer le sel ammoniac; mais le beurre qui résulte de l'union de l'acide marin avec cette chaux, est moins volatil, passe en plus petite quantité & est moins déliquescent.

L'analyse comparée de la pierre calaminaire du comté de Sommerset & de celle du comté de Nottingham, prouve que ces deux espèces de pierre calaminaire sont également minéralisées par l'acide marin, & que cet acide s'y trouve dans la proportion de trente-quatre livres par quintal. La pierre calaminaire du comté de Sommerset est plus dure que celle du comté de Nottingham; la première fait feu & est entièrement soluble dans les acides.

L'acide sulfureux volatil qui se forme lorsqu'on décompose les pierres calaminaires par l'acide

vitriolique concentré, indique qu'elles contiennent une matière graſſe.

Il réſulte des expériences rapportées dans ce Mémoire; 1.° que le zinc peut décompoſer le ſel ammoniac; 2.° que la chaux de ce demi-métal y eſt moins propre, parce qu'elle contient moins de phlogiſtique; 3.° que le zinc, ou ſa chaux combinée avec l'acide marin concentré, forment un beurre qui reſſembleroit parfaitement à la pierre calaminaire blanche, s'il n'attiroit point l'humidité de l'air; 4.° enfin, que la matière graſſe contenue dans la calamine, eſt ce qui empêche la déliqueſcence de ce minéral.

ANALYSE
D'UNE MINE D'ANTIMOINE SPÉCULAIRE DE TOSCANE,
Lûe à l'Académie en 1772.

LA mine d'antimoine ſpéculaire qui nous eſt venue depuis peu de Toſcane, eſt griſe, brillante & compoſée de lames ou feuillets qui lui donnent aſſez de reſſemblance avec la mine de fer ſpéculaire; mais les lames dont la première de ces mines eſt compoſée, ſont bien moins larges,

beaucoup plus longues & plus fragiles que celles de la ſeconde. En les examinant avec une forte loupe, on découvre qu'il y en a de ſtriées; ces lames ont deux & trois lignes de largeur & ſouvent pluſieurs pouces de longueur : on en trouve qui ſont croiſées ou entrelaſſées; les interſtices qu'elles laiſſent entr'elles, ſont quelquefois remplis de criſtaux d'antimoine rougeâtres & irréguliers, dont la couleur approche de celle du cinabre; on trouve auſſi dans ces interſtices de petits criſtaux de ſoufre citrin, tranſparens & octahèdres.

Cette mine d'antimoine ſpéculaire, m'a paru nouvelle & n'avoir été décrite par aucun Minéralogiſte, de même que la mine d'antimoine rouge dont elle eſt ſouvent recouverte; c'eſt ce qui m'a déterminé à faire part à l'Académie de l'analyſe que j'ai faite de ces deux mines *(a)*.

La mine d'antimoine ſpéculaire, réduite en poudre, eſt devenue noire; miſe ſur des charbons

---

(a) Je tiens de M. Varenne de Beoſt, les morceaux de mine qui m'ont ſervi à faire les eſſais ſuivans. J'ai vu dans ſon cabinet de l'antimoine ſpéculaire de Hongrie, & d'autres morceaux auſſi ſpéculaires qu'il avoit lui-même ramaſſés dans les mines en Auvergne; quelques-uns de ces morceaux offroient, dans leurs cavités, du ſoufre doré natif; mais ces mines d'antimoine ſpéculaires diffèrent de celles dont je vais parler, en ce que leurs criſtaux ſont raſſemblés ſans interſtices.

ardens, elle s'eſt fondue ſur le champ, en répandant une forte odeur d'acide ſulfureux.

Cette mine, expoſée au feu dans un teſt, produit une chaux grisâtre ; cette chaux m'a donné, par la fuſion, un beau verre d'antimoine couleur d'hyacinte : l'ayant caſſé, j'ai remarqué que la plupart de ſes fragmens étoient rhomboïdaux.

La réduction de la mine d'antimoine ſpéculaire, m'a fait connoître qu'elle ne contenoit pas plus de ſoufre que celle de Hongrie ; ayant réduit ces mines à l'aide du flux noir, j'en ai retiré quarante-cinq livres de régule d'antimoine par quintal.

Pour déterminer ſi la mine d'antimoine ſpéculaire contenoit du fer, j'en ai ſublimé une partie *(b)* avec douze parties de ſel ammoniac ; il a d'abord paſſé quelques gouttes d'alkali volatil où l'on remarquoit une forte odeur de foie de ſoufre décompoſé ; il s'eſt enſuite ſublimé du ſel ammoniac coloré en rouge par du ſoufre doré d'antimoine : il ne reſtoit au fond de la cornue que quelques grains d'une poudre blanchâtre, un peu ſalée, compoſée d'acide marin & d'antimoine ; c'eſt une eſpèce de poudre d'*Algaroth.*

Ayant diſſous dans de l'eau diſtillée le ſel

(b) Antimoine deux gros, ſel ammoniac trois onces.

ammoniac qui s'étoit ſublimé, le ſoufre doré d'antimoine s'eſt précipité ; j'ai mis dans la diſſolution du ſel ammoniac de la poudre de noix de gale, elle n'a point noirci, ce qui démontre que la mine d'antimoine ſpéculaire ne contient point de fer.

La mine d'antimoine de Hongrie, ſoumiſe aux mêmes expériences, m'a donné les mêmes réſultats.

Les criſtaux rougeâtres & irréguliers qu'on trouve dans la mine d'antimoine ſpéculaire, ſont eux-mêmes une eſpèce de mine d'antimoine rouge particulière, différente par ſa forme & par ſa couleur de la mine à laquelle les Minéralogiſtes ont donné le nom d'antimoine rouge.

La mine d'antimoine rouge de Toſcane, a une légère odeur de foie de ſoufre ; elle eſt d'un rouge brun, & ſe trouve à la ſurface & dans les interſtices de la mine d'antimoine ſpéculaire, en mamelons ou en petits criſtaux ſtriés : cette mine eſt très-fragile ; réduite en poudre, elle reſſemble au rouge d'Angleterre ; miſe ſur des charbons ardens, elle brûle & répand des vapeurs d'acide ſulfureux.

On doit regarder cette mine comme un ſoufre doré natif d'antimoine ; elle ne doit point ſa couleur

couleur à du fer ni à du cinabre ; les expériences ſuivantes le démontrent *(c)*.

Pour déterminer ſi cette mine contenoit du fer, j'en ai diſtillé une partie avec douze parties de ſel ammoniac ; il s'eſt dégagé de l'alkali volatil, puis il s'eſt ſublimé du ſoufre doré d'antimoine, qui s'eſt attaché aux parois du récipient : ce ſoufre doré avoit une belle couleur rougeâtre, mais le ſel ammoniac qui s'eſt enſuite ſublimé, étoit blanchâtre ; il reſtoit au fond de la cornue quelques grains d'une poudre griſe un peu ſalée, compoſée d'acide marin & d'antimoine ; ces différens produits ne contenoient point de fer.

Le ſoufre doré, comme on voit, eſt plus volatil que le ſel ammoniac, puiſqu'il ſe ſublime avant lui ; mais celui qu'on prépare avec la mine d'antimoine ſpéculaire, ou avec la mine d'antimoine de Hongrie, ne ſe ſublime qu'avec les dernières parties de ſel ammoniac : l'expérience ſuivante ſervira à faire connoître ſi une ſubſtance minérale contient du ſoufre doré d'antimoine.

Ayant mis ſur un culot que j'avois fait rougir au feu, un mélange d'une partie de mine

(c) Des marchands d'Hiſtoire naturelle, croyant mieux vendre ces morceaux de mine d'antimoine en les faiſant paſſer pour du cinabre ; ont mis du mercure dans toutes les cavités : M. Poiſſonnier en a de ſemblables dans ſon cabinet.

d'antimoine rouge & de deux parties de limaille de fer, j'ai recouvert le culot avec un verre à patte; un inſtant après, les parois de ce verre étoient enduites d'une poudre rougeâtre & inſoluble qui, frottée ſur une lame d'or, ne l'a point blanchie, comme elle eût fait, s'il s'y fût trouvé du mercure.

La mine d'antimoine ſpéculaire & celle qui eſt ſtriée, traitées de la même manière, n'ont point produit de ſoufre doré; il s'en eſt ſeulement dégagé des vapeurs d'acide ſulfureux.

Le kermès minéral, par le moyen de la limaille de fer, s'eſt ſublimé comme la mine d'antimoine rouge; mais ſi l'on met ſur un culot rougi, du kermès ou du ſoufre doré naturel, ſans y mêler du fer, ces ſubſtances ne ſe ſubliment point, & ſe décompoſent en répandant des vapeurs d'acide ſulfureux: pour que le ſoufre doré & le kermès puiſſent ſe ſublimer ſans ſe décompoſer, il faut procéder, à l'aide du fer, comme je viens de l'indiquer; je n'ai pu parvenir non plus à les ſublimer en les diſtillant ſans intermède, dans une cornue au fourneau de réverbère.

En cherchant à ſublimer ſans intermèdes, du kermès dans une cornue, au fourneau de réverbère, j'ai reconnu que la couleur de ce ſoufre doré ſe diſſipoit dès qu'il avoit éprouvé le degré

de chaleur néceſſaire pour le mettre en fuſion : il redevient alors antimoine gris & ſtrié, contenant autant de ſoufre que la mine d'antimoine qu'on avoit employée pour le préparer ; c'eſt ce qui m'a été confirmé par la calcination & la réduction.

Le ſoufre doré natif, diſtillé de la même manière, s'eſt fondu & a repris la couleur griſe de l'antimoine.

Cette mine d'antimoine rouge, que je nomme *ſoufre doré natif*, m'a produit, par la réduction avec le flux noir, quarante-trois livres de régule par quintal.

On voit par ces expériences, que la mine d'antimoine ſpéculaire de Toſcane, ne diffère de la mine d'antimoine griſe ordinaire que par la criſtalliſation, & que la mine d'antimoine rouge qui l'accompagne, eſt dans l'état de ſoufre doré, ce qui diſtingue cette dernière de toutes les mines d'antimoine dont on a parlé juſqu'à préſent. Ces expériences font auſſi connoître que le kermès, ainſi que le ſoufre doré natif d'antimoine, redeviennent antimoine gris & ſtrié, lorſqu'on fond ces ſubſtances dans des vaiſſeaux fermés.

ANALYSE D'UNE TERRE NOIRE QU'ON TROUVE À BEAURIN PRÈS DE NOYON,

lûe à l'Académie en 1766.

IL y a environ trente ans qu'il ſe forma une Compagnie pour exploiter une mine de charbon de terre dans le territoire d'un village nommé *Beaurin*, ſitué à une lieue de Noyon en Picardie.

Les Entrepreneurs firent fouiller, & trouvèrent à vingt pieds de profondeur, une terre noire qui ſera l'objet de ce Mémoire.

Les épreuves que l'on fit de cette terre, en eſſayant de la brûler, firent voir aux Aſſociés que ce qu'ils avoient d'abord pris pour de la houille, ou du charbon de terre, n'en étoit réellement pas; mais dans l'eſpérance d'en trouver plus avant, ils continuèrent leurs travaux & fouillèrent juſqu'à cent cinquante pieds : parvenus à cette profondeur, on trouva un lit de pierre peu épais; ce lit ayant été percé, l'eau s'éleva avec tant de violence, qu'elle détruiſit toutes les eſpérances des Aſſociés, qui, pour ſe dédommager des frais

de la fouille, annoncèrent dans le public qu'ils avoient trouvé une terre nitreuſe propre à fertiliſer les terres labourables.

Ayant rempli leurs magaſins de cette terre noire qu'ils avoient trouvée à vingt pieds de profondeur, les payſans des environs en achetèrent, & la répandirent ſur leurs terres : quoiqu'on crût d'abord apercevoir de l'amélioration de la part de cette prétendue terre nitreuſe, on ne tarda pas néanmoins à en ceſſer preſqu'entièrement l'uſage, & à revenir de l'idée avantageuſe qu'on en avoit conçue, comme on le verra dans la ſuite de ce Mémoire.

L'endroit d'où l'on tire cette terre eſt un peu élevé, mais en pente ; le terrein en eſt aſſez fertile, puiſqu'on y sème du blé ; au-deſſous de la terre végétale, ſe trouve une terre calcaire blanchâtre qu'on appelle dans le pays, *blanc limon ;* vient enſuite une terre argileuſe, au-deſſous de laquelle on rencontre cette terre noire dont le lit eſt horizontal & varie de quatre pieds à quatre pieds & demi d'épaiſſeur.

Le milieu de ce lit eſt traverſé par une couche plus dure & d'une couleur plus foncée : cette couche a quatre pouces d'épaiſſeur.

Les Entrepreneurs avoient fait conſtruire des

hangars avec des claies, pour y dépoſer cette terre à meſure qu'on la tiroit de ſa mine.

En examinant cette terre noire avec une loupe, on y découvre une quantité innombrable de petits corps jaunâtres & brillans qui ſont de vraies pyrites martiales.

L'analyſe ſuivante fera voir que cette prétendue houille contient de l'eau, du ſoufre, une matière huileuſe, du fer, de la terre abſorbante, de l'alkali volatil & du ſel ammoniac vitriolique.

La couche plus dure qui ſe rencontre dans le milieu de la terre dont il s'agit, eſt une eſpèce de grès pénétré de la matière huileuſe qui ſe trouve dans cette même terre : cette couche eſt comme le noyau de la maſſe, & ne ſe décompoſe point à l'air.

Toute la maſſe de terre de Beaurin, qu'on nomme *terre-houille* dans le pays, eſt noire & fragile ; expoſée à l'air en petite quantité, elle ſe gerſe, ſe diviſe en feuillets & ſe couvre d'une pouſſière jaunâtre ; lorſque cette terre eſt miſe en grands tas à l'air libre, elle s'échauffe peu à peu ; quinze jours après elle brûle & donne une flamme viſible pendant la nuit : elle répand alors une odeur inſupportable qui ſe fait ſentir à une lieue à la ronde, & même plus loin lorſque le vent eſt conſidérable. Je ne puis mieux comparer

cette odeur qu'à celle de l'acide ſulfureux volatil, jointe à l'odeur de foie de ſoufre décompoſé.

Dans la décompoſition ſpontanée des pyrites, le ſoufre ſe décompoſe à l'aide de l'eau qui s'y inſinue, & du phlogiſtique du fer : l'acide vitriolique contenu dans le ſoufre, devient libre & ſe combine avec le fer, d'où réſulte le vitriol martial ; bientôt une partie de ce vitriol eſt décompoſée par la chaleur qui s'excite, & la terre martiale prend une couleur rougeâtre. Ce qu'on vend à Beaurin ſous le nom de cendres de *terre-houille*, contient du vitriol martial, de la terre martiale rougeâtre & un peu de ſélénite.

I.re Expérience.

La terre de Beaurin, miſe dans de l'eau, ſe précipite au fond du vaſe ; il s'en dégage, avec bruit, une grande quantité d'air, mais tous les morceaux ne produiſent point également ce même effet.

II.e Expérience.

J'ai mis de la terre de Beaurin dans un bocal que j'ai eu ſoin de fermer avec un verre bien luté, pour empêcher l'air d'y pénétrer, & conſerver cette terre dans l'état où je l'avois trouvée ; à peine y a-t-elle été renfermée, que le bocal a paru rempli de vapeurs qui ſe ſont condenſées aux

parois ſous la forme d'une eau très-claire, ſans odeur & ſans goût.

III.e EXPÉRIENCE.

Si l'on jette ſur des charbons ardens de petits morceaux de cette terre, il s'en élève une fumée dont l'odeur eſt ſemblable à celle du charbon de terre, mais plus déſagréable; il en part auſſi une odeur d'acide ſulfureux volatil: ce qui reſte ſur les charbons, eſt une terre martiale rougeâtre.

IV.e EXPÉRIENCE.

Si, après avoir mis quelques petits morceaux de cette terre dans un verre, on y verſe de l'acide vitriolique concentré, le verre s'échauffe & il s'en dégage de l'acide ſulfureux volatil. La chaleur réſulte de la rapidité avec laquelle l'acide vitriolique s'unit à l'eau que cette terre contient en aſſez grande quantité; l'acide ſulfureux volatil ſe forme de l'union du même acide vitriolique avec la matière huileuſe contenue dans cette même terre.

V.e EXPÉRIENCE.

La terre de Beaurin miſe en digeſtion dans l'eſprit-de-vin, ne le colore point.

VI.e EXPÉRIENCE.

Expoſée à l'air, elle s'exfolie, mais elle eſt plus long-temps à y tomber en efflorescence,

que lorſqu'elle a été miſe dans un vaſe fermé qui n'en eſt pas rempli entièrement. La terre eſt plus long-temps à tomber en efflorescence à l'air libre, parce qu'il enlève une partie de l'eau qu'elle contient, & qui eſt néceſſaire pour faciliter la décompoſition des pyrites, au lieu que dans le vaſe fermé, l'eau qui ſe dégage ne pouvant s'évaporer, accélère cette décompoſition.

VII.e EXPÉRIENCE.

Après les expériences que je viens de rapporter, j'ai diſtillé deux livres de cette terre de Beaurin dans une cornue, au fourneau de réverbère, j'en ai retiré :

		livres.	onces.	gros.
1.°	Une eau pure & inodore.....	//	2.	//
2.°	Une eau qui avoit l'odeur d'œufs pourris, & ſur laquelle nageoit un peu d'huile blanchâtre...	//	10.	//
3.°	Une eau blanchâtre d'une odeur encore plus déſagréable.....	//	2.	//
4.°	Il a paſſé en même temps une huile épaiſſe, fétide & légère....	//	//	4.
5.°	Et un peu de ſel ammoniac, ſecret de Glauber.			
	Le réſidu étoit ſous forme charbonneuſe, noire & ſpongieuſe...	1.	//	//
	TOTAL....	1.	14.	4.

Il s'eſt diſſipé dans cette diſtillation une once & demie de matière.

VIII.e EXPÉRIENCE.

La liqueur qui a paſſé la ſeconde dans la diſtillation, doit ſon odeur d'œufs pourris à un foie de ſoufre décompoſé; la terre de Beaurin contenoit ou de l'alkali volatil, ou des matières propres à en donner. Cet alkali venant à s'unir avec le ſoufre contenu dans les pyrites, a formé un foie de ſoufre, dont une portion a été décompoſée par l'acide vitriolique contenu dans le vitriol qui ſe trouve dans cette terre, lequel a auſſi été décompoſé par la violence du feu.

IX.e EXPÉRIENCE.

L'eau qui paſſe la troiſième dans la diſtillation, entraîne avec elle le foie de ſoufre dont une partie eſt décompoſée, tandis que l'autre ne l'eſt point.

Lorſqu'on verſe de l'acide vitriolique ſur cette diſſolution de foie de ſoufre, il s'en exhale une forte odeur de foie de ſoufre décompoſé; la liqueur ſe trouble & devient laiteuſe; peu après elle redevient claire & prend une couleur rougeâtre: ſi on la filtre, elle ne dépoſe rien; mais évaporée juſqu'à moitié, il ſe fait un précipité, & l'on obtient du ſoufre: la diſſolution évaporée produit

des criſtaux de ſel ammoniac ſecret de Glauber, dont la couleur eſt lie de vin ; deux onces de cette liqueur donnent quatre grains de ſoufre & un demi-gros de ſel ammoniac ſecret de Glauber.

Xe EXPÉRIENCE.

Si l'on verſe de l'huile de tartre par défaillance ſur ce ſel ammoniac, il s'en dégage une odeur d'alkali volatil très-pénétrante.

Analyſe de la ſubſtance qui reſte dans la cornue après la diſtillation.

XIe EXPÉRIENCE.

Ce réſidu, mis ſur les charbons ardens, répand de l'acide ſulfureux volatil.

XIIe EXPÉRIENCE.

En verſant ſur ce réſidu de l'acide vitriolique concentré, il ſe fait une vive efferveſcence qui eſt ſuivie d'une odeur de foie de ſoufre décompoſé.

XIIIe EXPÉRIENCE.

Si l'on met des morceaux de ce réſidu dans de l'eau, ils vont au fond ; mais à meſure que l'eau les pénètre, il s'en dégage des molécules d'air qui, par leur adhérence à ces morceaux,

les font monter à la ſurface de l'eau ; lorſqu'ils y ſont parvenus, la bulle d'air crève & les morceaux retombent au fond : ils remontent auſſitôt qu'une autre molécule d'air ſe dégage & les enlève, & ils retombent dès qu'elle les abandonne. Ce mouvement alternatif d'aſcenſion & de deſcenſion, dure deux ou trois heures.

Il faut obſerver que cette expérience ne réuſſit bien que quand le réſidu eſt nouveau.

XIV.e EXPÉRIENCE.

Si l'on calcine dans un teſt ce réſidu, il répand de l'acide ſulfureux volatil ; mais à meſure que le ſoufre ſe décompoſe, ce réſidu change de couleur & ſe réduit en une poudre rougeâtre très-fine qui, par la calcination, perd la moitié de ſon poids.

XV.e EXPÉRIENCE.

Ce réſidu expoſé à l'air, y tombe en efflo-reſcence ; en le leſſivant alors, on en obtient du vitriol martial & de la ſélénite.

XVI.e EXPÉRIENCE.

La terre martiale qui reſte après cette leſſive, étant miſe en pâte avec de l'huile, & expoſée au feu dans un creuſet, reprend du phlogiſtique & devient attirable par l'aimant.

Analyſe des cendres de terre-houille de Beaurin.

XVII.e EXPÉRIENCE.

Ces cendres ne ſont autre choſe que des pyrites martiales tombées en efflorescence ; le vitriol s'y trouve mêlé avec une portion de fer décompoſé ou à l'état de chaux : cette chaux métallique a pris une couleur rouge par la chaleur qu'elle a éprouvée dans le temps de la décompoſition des pyrites ; deux livres de ces cendres ayant été leſſivées, ont fourni quatre gros de ſélénite & cinq onces de vitriol martial très-pur : la terre qui reſte ſur le filtre eſt d'un rouge foncé.

La ſélénite qui provient de ces cendres, eſt formée par l'union de l'acide vitriolique avec la terre abſorbante qui entre comme partie conſtituante dans les pyrites.

REMARQUE.

Ces cendres produiſent, la première année, un bon effet dans les champs où elles ont été répandues ; mais on a remarqué que, dès la ſeconde année, ce qu'on ſemoit dans ces champs n'y venoit pas ſi bien qu'avant d'en avoir fait uſage. Ceux qui ſont chargés de répandre cet engrais prétendu ſur les terres perdent ſouvent leurs ſourcils

& leurs cheveux, ce qui eſt quelquefois ſuivi d'inflammations conſidérables qui affectent le viſage, les yeux & les autres parties du corps.

Analyſe de la couche qui ſe trouve dans le milieu du lit de la terre de Beaurin.

XVIII.e EXPÉRIENCE.

Cette couche, comme je l'ai déjà obſervé, eſt une eſpèce de grès formé d'un ſable très-fin, dont les molécules ſont unies entr'elles au moyen d'une matière huileuſe ſemblable à celle qui ſe trouve dans la terre de Beaurin qui l'enveloppe. Ce grès, mêlé avec les acides, ne produit point d'efferveſcence; mis ſur les charbons ardens, il répand une odeur ſemblable à celle du charbon de terre, avec fort peu d'acide ſulfureux volatil; lorſqu'il a été pénétré par le feu, il devient rouge comme un charbon, & prend, en refroidiſſant, une couleur griſe : il perd alors ſa liaiſon, ſe réduit facilement en poudre, & ne ſe vitrifie point au plus grand feu.

Si l'on examine ce grès avec une loupe, on reconnoît qu'il eſt compoſé de petits grains brillans: j'ai remarqué qu'il étoit plus propre à ſervir d'aliment au feu que la terre de Beaurin, qui eſt le principal objet de ce Mémoire.

L'inflammation ſpontanée de la terre de Beaurin, m'ayant rappelé l'ingénieux procédé du volcan artificiel de M. Lémeri; ayant appris d'ailleurs que cette expérience n'avoit point réuſſi à pluſieurs perſonnes, & connoiſſant l'exactitude de ce Chimiſte, je voulus eſſaier ſon procédé, qui ne me réuſſit point la première fois; mais en le répétant, je m'aperçus que la réuſſite dépendoit de la proportion d'eau qu'on employoit; & l'expérience ſuivante, que j'ai faite pluſieurs fois, m'a convaincu qu'on pouvoit faire ce volcan en très-petites doſes.

On mêle une demi-livre de limaille d'acier avec autant de fleurs de ſoufre & ſeize onces d'eau; ce mélange répand d'abord une odeur d'œufs pourris: on le met dans une aſſiette de terre verniſſée; bientôt après il prend une couleur noire, enſuite il ſe bourſoufle & s'échauffe conſidérablement; alors il ſe forme à ſa ſurface une croûte dure qui laiſſe, en ſe crevant, un libre paſſage à des vapeurs brûlantes, accompagnées d'une odeur d'acide ſulfureux; ces vapeurs augmentent & s'enflamment: vers la fin de l'opération, on n'aperçoit ni flamme ni étincelles; mais ſi l'on ſouffle deſſus, tout paroît embraſé.

Cette expérience réuſſit mieux en été qu'en hiver; mais en ſe ſervant d'eau chaude, on eſt

ſûr de réuſſir & en bien moins de temps ; ce volcan ſe fait en une heure & demie lorſqu'on emploie de l'eau chaude ; mais quand on ſe ſert d'eau froide, il ſe paſſe quelquefois quatre heures avant qu'on aperçoive aucun mouvement. Ce volcan brûle dix heures, & ne répand des flammes qu'après les vapeurs blanches.

On peut aiſément s'aſſurer par les expériences rapportées ci-deſſus ; 1.° que la prétendue *terre-houille* de Beaurin, n'eſt qu'un amas de pyrites martiales mêlées d'eau dans une proportion ſuffiſante pour produire l'effet du volcan artificiel ; 2.° que cette terre, outre le foie de ſoufre particulier formé par l'union du ſoufre & de l'alkali volatil, contient auſſi du ſel ammoniac ſecret de Glauber ; 3.° que le réſidu qu'elle laiſſe après la diſtillation, a la propriété d'aller au fond de l'eau, & de remonter à ſa ſurface par le moyen de l'air qui s'en dégage, &c. 4.° que ce réſidu après avoir été dépouillé par la calcination du ſoufre qu'il contenoit, laiſſe une terre martiale rouge qui contient du vitriol & de la ſélénite ; 5.° enfin, que les cendres de Beaurin ſont à peu-près dans l'état de ce réſidu, l'eau, l'huile & l'*hépar* ayant été diſſipés par la chaleur qui s'eſt excitée dans le temps de la décompoſition ſpontanée de cette terre.

ANALYSE

ANALYSE
DE LA
MINE DE FER SPATHIQUE,
Lûe à l'Académie en 1769.

LE fer minéraliſé par l'acide marin, eſt très-commun; on en trouve preſque par-tout. Les Minéralogiſtes lui ont donné le nom de *fer ſpathique*, parce qu'il reſſemble à du ſpath. Les expériences que j'ai faites ſur cette eſpèce de mine, m'ont fait connoître que c'étoit un ſel neutre formé de fer & d'acide marin, mais rendu inſoluble par une matière graſſe.

Les divers Auteurs qui ont parlé du fer ſpathique, n'ont point déterminé ce qui ſervoit à le minéraliſer *(a)*.

M. Linné, dans la douzième édition du *Syſtema naturæ*, le définit: *Ferrum intractabile albicans ſpatoſum.*

(a) M. Suenon Rinman, dans ſes Remarques ſur les terres & pierres ferrugineuſes *(tome XVI, année 1754, de l'Académie royale de Stockolm)* rapporte que la *mine de fer blanche* perd, par la calcination, quarante-trois livres de ſon poids par quintal, & que ce déchet n'eſt autre choſe qu'une liqueur acide, ſans odeur, qui s'élève par la diſtillation.

Cronſtedt, dans ſa Minéralogie : *Terra calcarea marte intime mixta indurata.*

Wallerius : *Minera ferri alba ſpathiformis.*

Wolterſdorf : *Ferrum ſpatoſum colore gilvo aut badio.*

Vogel : *Minera martis ſpatoſa.*

La mine de fer ſpathique ſe trouve ordinairement en grandes maſſes compoſées de lames ou de feuillets qui ſe ſéparent en cubes rhomboïdaux comme le ſpath calcaire. Celle qu'on trouve dans les mines de la vallée de Baigorri en baſſe Navarre, eſt criſtalliſée en crêtes arrondies, blanches & brillantes, diſpoſées irrégulièrement. Ces criſtaux, qui ont quelquefois ſept lignes de diamètre, ont leurs bords amincis & ſont renflés dans le milieu comme une lentille ; ils ſont compoſés d'un amas de petits feuillets quarrés & tranſparens.

Quoique toutes les mines de fer ſpathique ſoient formées d'acide marin & de fer, elles varient par leur couleur ; celle de Baigorri eſt blanche, & ſe trouve avec la mine d'argent griſe & la pyrite cuivreuſe. La mine de fer ſpathique de Bendorf, dans l'électorat de Trèves, eſt rouge *(b)*; celle

---

(b) Elle eſt ſouvent mêlée avec la mine de fer ſpathique blanche, dont elle ne diffère que par un peu de terre martiale rouge qui ſe trouve entre ſes criſtaux, leſquels ſont compoſés de feuillets rhomboïdaux blancs & tranſparens.

du Dauphiné, de même que celle des Pyrénées, eſt blanchâtre, quelquefois jaune & ſouvent brune.

La mine de fer ſpathique de Siberie, eſt cubique, brune & ſtriée; on en trouve de ſemblable à Montbard en Bourgogne.

La mine de fer blanche, étant expoſée à l'air libre, devient brune du côté où elle a été expoſée à l'air, tandis que l'autre eſt encore blanc: j'ai remarqué que le côté qui avoit changé de couleur, étoit moins dur que celui qui étoit reſté blanc.

La mine de fer ſpathique dont je me ſuis ſervi dans les expériences ſuivantes, venoit d'Alvar en Dauphiné; celles des Pyrénées & de la vallée de Baigorri n'en diffèrent en rien d'eſſentiel. Les unes & les autres, quoique très-fragiles, donnent des étincelles lorſqu'on les frappe avec le briquet.

Si l'on expoſe au feu la mine de fer ſpathique réduite en morceaux, elle décrépite & ſe diviſe en parcelles, qui ſont jetées çà & là, ſi l'on n'a ſoin de bien couvrir le creuſet où on la calcine: lorſqu'on veut ſéparer de cette mine tout l'acide marin qu'elle contient, il faut l'expoſer à un feu aſſez fort pour la faire rougir; on trouve alors au fond du creuſet, de petits cubes rhomboïdaux, noirs & attirables par l'aimant. La mine de fer ſpathique perd, dans cette calcination, trente-huit livres par

quintal ; mais pour déterminer ce qui ſe diſſipoit dans cette opération, j'ai diſtillé ſix cents grains de cette mine dans une cornue de verre lutée, au fourneau de réverbère. J'avois adapté au bec de la cornue un fuſeau, dans lequel j'avois mis un verre de montre contenant de la diſſolution d'argent par l'acide nitreux ; le fuſeau étoit terminé par un récipient percé. Lorſque j'eus fait aſſez de feu pour échauffer la cornue, je débouchai le trou du récipient, il ſe fit alors un ſifflement aſſez conſidérable : ayant continué pendant deux heures le feu néceſſaire pour entretenir la cornue rouge, je n'aperçus point qu'il ſe dégageât aucune ſubſtance. La diſſolution d'argent, contenue dans le verre de montre que j'avois placé dans le fuſeau, étoit blanche vers les bords ; les vaiſſeaux refroidis, je caſſai la cornue pour examiner le réſidu, je le trouvai noir & entièrement attirable par l'aimant ; il avoit perdu près d'un tiers de ſon poids.

On voit par ce réſultat, que la mine de fer ſpathique contient de l'acide marin ; l'expérience qui ſuit, démontre que pour retenir cet acide qui eſt très-concentré, il faut lui donner une baſe.

Ayant mis dans une cornue de verre lutée, ſix cents grains de mine de fer ſpathique réduite en petits morceaux, je les ai diſtillés au fourneau de réverbère : j'avois adapté au col de la cornue

un fuſeau, dans lequel j'avois inſéré une demi-feuille de papier bleu roulé; ce fuſeau étoit terminé par un récipient, dans lequel j'avois verſé de l'huile de tartre par défaillance, que j'avois eu ſoin d'étendre ſur ſes parois, en l'agitant en différens ſens. J'ai remarqué que la mine a décrépité au moment où la cornue a commencé à rougir; il s'eſt enſuite formé aux endroits où le récipient étoit enduit d'huile de tartre, de petits criſtaux tranſparens, quarrés-longs, dont quelques-uns avoient deux lignes de longueur ſur une de largeur: le papier bleu étoit devenu rouge; j'ai entretenu le feu ſous la cornue pendant deux heures: les vaiſſeaux refroidis, j'ai caſſé la cornue, j'y ai trouvé un réſidu noir attirable par l'aimant, & qui avoit diminué de trente-cinq livres par quintal: il y avoit au fond du récipient, où la la plus grande partie de l'huile de tartre s'étoit raſſemblée, des criſtaux cubiques de ſel fébrifuge de Silvius.

Ayant reconnu que cette mine de fer ſpathique produiſoit, par la diſtillation, environ trente-cinq livres d'acide marin par quintal, j'ai mis le réſidu dans un creuſet & je l'ai expoſé au feu le plus fort, pour achever d'en dégager le peu d'acide marin qui pouvoit encore s'y trouver: il a perdu, dans cette calcination, trois livres par quintal,

qui, jointes aux trente-cinq obtenues par la diſtillation, font en tout trente-huit livres; mais pour obtenir des réſultats ſemblables, il faut employer du fer ſpathique très-pur & très-blanc, c'eſt-à-dire de celui qui n'a point éprouvé d'altération.

La mine de fer ſpathique eſt, comme je l'ai déjà dit, une ſubſtance ſaline formée par l'acide marin & le fer, dans laquelle il entre une matière graſſe; il eſt aiſé de s'en convaincre lorſqu'on diſtille cette mine avec de l'acide vitriolique concentré: car cet acide devient ſulfureux en s'uniſſant au phlogiſtique de cette matière graſſe.

Cette matière graſſe diffère du phlogiſtique, mais elle peut en produire lorſqu'elle a été décompoſée par le feu. Si c'étoit le phlogiſtique qui fût combiné avec le fer dans la mine de fer ſpathique, elle ſeroit noire & attirable par l'aimant; or elle n'acquiert ces propriétés qu'après avoir été calcinée. L'expérience m'a démontré que toutes les fois que les ſubſtances métalliques étoient dans l'état ſalin, elles contenoient toujours une plus ou moins grande quantité de matière graſſe, de la nature de celle qui ſe trouve dans les criſtaux des ſels artificiels & dans les eaux-mères.

Je crois être le premier qui ait avancé qu'il entre une matière graſſe dans la compoſition de pluſieurs ſubſtances minérales. Dans l'analyſe que

j'ai faite de la malachite, j'ai reconnu que ce minéral étoit compoſé de cuivre à l'état de chaux, joint à une matière graſſe ou huileuſe; j'ai trouvé cette matière graſſe dans la pierre calaminaire & dans la mine de plomb noire criſtalliſée de Poullaoen: en verſant ſur les criſtaux de cette dernière mine réduite en poudre, de l'acide vitriolique concentré, il s'en dégage auſſitôt une odeur de foie de ſoufre décompoſé; ſi l'on diſtille ce mélange dans une cornue, au fourneau de réverbère, on voit paſſer à un degré de feu très-léger, quelques gouttes d'une liqueur acide, blanchâtre & fétide, enſuite de l'acide vitriolique devenu ſulfureux: vers la fin de la diſtillation, il ſe dégage une matière jaunâtre, épaiſſe, très-fétide & inſoluble dans l'eau. Cette matière eſt une eſpèce de rubis de ſoufre, c'eſt-à-dire une matière graſſe altérée par de l'acide vitriolique très-concentré.

Ayant diſtillé de la mine de fer ſpathique avec deux parties d'acide vitriolique, il s'en eſt dégagé de l'acide marin *(c)*. La matière graſſe contenue dans ces criſtaux, a été décompoſée par l'acide vitriolique qui eſt devenu ſulfureux; j'ai trouvé au fond de la cornue le fer ſpathique vitrioliſé,

(c) Voyez ci-deſſus les Remarques ſur l'acide marin retiré des métaux ſpathiques.

il étoit cellulaire & verdâtre; ce réſidu peſoit le double de la mine que j'avois employée, il étoit entièrement ſoluble dans l'eau; par l'évaporation, j'en ai retiré du vitriol martial très-pur.

Ayant reconnu que la mine de fer ſpathique étoit compoſée de fer & d'acide marin, j'ai cherché les moyens d'en faire d'artificielle; le procédé qui m'a réuſſi, démontre qu'il faut que l'acide marin ſoit très-concentré pour pouvoir donner, avec le fer, des criſtaux analogues au fer ſpathique: dès qu'on a obtenu ces criſtaux, ſi l'on n'a pas ſoin de les défendre du contact de l'air, ils perdent bientôt leur ſolidité, leur forme & leur couleur qui devient brune. J'ai fait remarquer plus haut, que la mine de fer ſpathique, expoſée à l'air libre, perdoit de ſa ſolidité & bruniſſoit.

Voici les deux procédés que j'ai employés pour compoſer une mine de fer ſpathique artificielle; ces procédés ne diffèrent entr'eux que par la quantité de fer dont on ſe ſert: le premier eſt celui qui m'a le mieux réuſſi.

Après avoir mêlé enſemble parties égales de ſel ammoniac & de limaille de fer, & avoir introduit ce mélange dans une cornue, je l'ai diſtillé au fourneau de réverbère; il s'eſt dégagé en premier lieu de l'alkali volatil, enſuite il s'eſt ſublimé du ſel ammoniac qui, vers la fin de la diſtillation,

s'eſt coloré en jaune: ayant caſſé la cornue, j'ai trouvé au fond une maſſe feuilletée d'un blanc grisâtre; elle étoit compoſée de petits feuillets quarrés.

Dans le ſecond procédé, j'ai employé deux parties de ſel ammoniac contre une de limaille de fer; durant la diſtillation, je n'ai rien obſervé de particulier; mais le réſidu étoit un peu plus coloré que le précédent, & préſentoit, dans quelques endroits, des taches rouges & brillantes. Si l'on donne un degré de feu trop conſidérable, la cornue ſe fond, & le réſidu prend une couleur noire en perdant l'acide marin qui le neutraliſoit.

L'alkali volatil qui ſe dégage du ſel ammoniac par l'intermède du fer, fait efferveſcence avec les acides. La portion de ſel ammoniac qui reſte colorée par le fer, eſt connue ſous le nom d'*ens martis;* ce qui reſte au fond de la cornue eſt un ſel neutre formé d'acide marin très-concentré & de fer: ce ſel martial eſt blanc, attirable par l'aimant & fort ſoluble dans l'eau; expoſé à l'air, il brunit, perd ſa ſolidité & laiſſe une maſſe brune & molle. La mine de fer ſpathique naturelle, eſt beaucoup plus de temps à perdre ſa couleur & ſa dureté, mais ſa décompoſition arrive également: cette mine, lorſqu'elle a bruni, contient beaucoup moins d'acide marin & devient très-friable.

Si l'on calcine la mine de fer ſpathique artificielle, l'acide marin ſe diſſipe, elle prend une couleur rougeâtre, & ne ſe montre point attirable par l'aimant comme la mine de fer ſpathique naturelle : cette différence vient ſans doute de ce que la mine artificielle ne contient point une auſſi grande quantité de matière graſſe.

Les mines de fer ſpathique ne ſont point exploitées de la même manière dans tous les endroits où elles ſe trouvent; à Alvar en Dauphiné, on torréfie cette mine & on la laiſſe expoſée à l'air pendant quelques mois; on la porte enſuite au fourneau pour être fondue avec le charbon ſeul, ſans caſtine, & on obtient un fer excellent qui eſt employé aux mêmes uſages que l'acier; comme il en a toutes les propriétés, c'eſt ce qui a fait donner à la mine de fer ſpathique le nom de *mine d'acier*. Le concours de diverſes expériences que j'ai faites, me porte à croire que l'opération par laquelle on convertit le fer forgé en acier, n'a ſon effet que par l'acide marin du cément. Lorſque le cément eſt échauffé, l'acide marin très-concentré pénètre le fer & s'y unit : les molécules du fer perdent alors leur forme; mais la violence du feu venant à dégager l'acide marin du fer auquel il étoit uni, les molécules de ce métal, qui ont été très-diviſées par cet acide, reprennent

du phlogiſtique des charbons, & paſſent ainſi à l'état d'acier. C'eſt par cette raiſon que l'acier paroît, dans ſa fracture, compoſé de parties plus fines que le fer qu'on avoit employé ; c'eſt auſſi par la même raiſon que les mines de fer ſpathique produiſent de l'acier.

Ceux qui exploitent la mine de fer ſpathique rouge de Bendorf, ſur les bords du Rhin, à deux lieues de Coblentz, ne la calcinent point avant de la porter au fourneau ; ils ont ſeulement ſoin de rejeter tous les morceaux qui contiennent de la pyrite.

La torréfaction qu'on eſt dans l'habitude de faire éprouver à la mine de fer ſpathique en pluſieurs endroits, eſt une opération qu'on devroit ſupprimer ; car l'acide marin ne pouvant ſe combiner avec le phlogiſtique des charbons, il n'en peut réſulter aucun inconvénient.

Les produits de la mine de fer ſpathique, doivent varier ſuivant l'état où ſe trouvent ces mines ; la blanche eſt celle qui produit le moins de fer.

Je n'ai obtenu de cette dernière que trente-neuf livres de fer par quintal, à l'aide d'un flux compoſé de parties égales de chaux éteinte, de quartz & d'un huitième de charbon : ayant mêlé deux parties de ce flux avec une de mine, j'ai expoſé le mélange

au feu, dans un creuſet braſqué; après vingt minutes d'un feu très-violent, j'ai trouvé au fond du creuſet un culot de fer adhérant légèrement aux ſcories vitreuſes qui ſe trouvent à la ſurface; lorſque l'eſſai eſt bien fait, ce verre n'eſt point coloré.

Outre la mine de fer ſpathique ordinaire, on trouve du fer minéraliſé par l'acide marin, où cet acide ſe rencontre en bien moins grande quantité; telles ſont les mines de fer cubique de Sibérie & quelques-unes de celles de Montbard en Bourgogne. Ces mines ſont ordinairement criſtalliſées en cubes ou en parallélipipèdes rectangles dont les côtés ſont ſtriés, de manière que les ſtries des faces oppoſées ſont parallèles entr'elles & dans une direction contraire à celles des faces voiſines: cette eſpèce de mine paroît devoir ſa naiſſance à des pyrites martiales décompoſées *(d)*; en effet, on trouve ſouvent des pyrites dont la ſurface eſt à l'état de fer minéraliſé par l'acide marin, tandis que leur intérieur eſt encore à l'état de pyrite.

Je n'ai retiré de la mine de fer cubique de

(d) C'eſt ce qui a été très-bien démontré dans un Mémoire que M. de Romé de l'Iſle a lû l'année dernière à l'Académie.

Sibérie & de celle de Montbard, que quinze livres d'acide marin par quintal, avec quarante-neuf livres de fer. Toutes ces pyrites décomposées ne contiennent point une égale quantité d'acide marin; il y en a qui, par la distillation, ne produisent que de l'eau qui s'y trouve souvent dans la proportion d'un huitième. La plupart de ces pyrites décomposées font encore feu avec le briquet; l'hématite brune & mamelonnée, dont on retire également un huitième d'eau *(e)* par la distillation, se trouve aussi dans le même cas.

(e) L'hématite rouge produit beaucoup moins d'eau par la distillation.

ANALYSE DE LA MALACHITE, *Lûe à l'Académie en 1767.*

LA malachite est formée par une matière grasse & du cuivre *(a)*, aussi la trouve-t-on dans les différens pays où il y a des mines de ce métal; les plus belles nous viennent de Sibérie. On la

(a) M. le Duc de Chaunes a dans son cabinet, un petit vase de bronze antique, dans l'intérieur duquel se trouvent plusieurs mamelons d'une très-belle malachite.

rencontre ordinairement dans les cavités des mines de cuivre, en morceaux protubérancés plus ou moins grands, plus ou moins compactes qui ont pris leur accroiſſement comme les ſtalactites & les ſtalagmites.

La malachite tire ſon nom de ſa couleur qui reſſemble à celle de la mauve, que les Grecs ont nommée μαλάχη : on en a long-temps diſtingué de quatre eſpèces ; l'une verte & de couleur de mauve ; l'autre d'un fond vert, mais entre-mêlée de veines blanches & de taches vertes ; la troiſième verte, entre-mêlée de bleu ; la quatrième approchoit de la couleur de la turquoiſe, c'étoit la plus eſtimée. On ne donne à préſent le nom de malachite qu'à une eſpèce de ſtalactite ou de ſtalagmite cuivreuſe d'un très-beau vert ; elle eſt ſuſceptible du poli, & offre des deſſins variés fort agréables ; ſouvent ce ſont des couches de différentes nuances de vert, quelquefois des cercles concentriques également variés par leurs nuances.

Il y a des malachites qui ſont compoſées de fibres ou filets qui partent d'un centre commun pour ſe diſtribuer à la circonférence : cette eſpèce eſt d'un vert d'une ſeule nuance.

On avoit attribué à la malachite beaucoup de vertus, comme de purger par haut & par bas,

étant prise en poudre à la dose de six grains ; de guérir les maux de cœur & la colique, d'arrêter le sang étant appliqué sur les plaies, de cicatriser les vieux ulcères, d'arrêter les convulsions lorsqu'on l'appliquoit sur les jointures, & de fortifier les parties du corps.

La malachite, il est vrai, peut purger par haut & par bas, mais elle produit des maux de cœur & la colique, loin de la guérir ; elle peut arrêter le sang étant appliquée sur les plaies, parce qu'elle agit alors comme stiptique ; je ne la crois nullement propre à calmer les convulsions en l'appliquant sur les jointures. On a été jusqu'à la faire porter en amulette, en lui supposant la propriété de faciliter l'accouchement ; mais aujourd'hui on est revenu de toutes ces propriétés fabuleuses attribuées à la malachite, & on l'a entièrement bannie de l'usage de la Médecine.

On se borne à en faire des bijoux, sur lesquels on est obligé de mettre un vernis pour conserver leur poli qui, sans cela, seroit attaqué par la sueur, les acides & les corps gras ; car la malachite, quoique susceptible d'un beau poli, est très-tendre.

Celle dont je me suis servi dans les expériences suivantes, venoit de Sibérie ; sa couleur étoit d'un beau vert uniforme.

J'ai distillé au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, une once de cette malachite réduite en poudre; j'en ai retiré près d'un gros d'une eau claire, insipide & inodore: la distillation étant finie, j'ai trouvé dans la cornue six gros d'une poudre noire; ce résidu étoit de la chaux de cuivre dont la couleur avoit pris plus d'intensité par le charbon très-divisé de la matière grasse contenue dans la malachite, & qui s'étoit décomposée pendant la distillation.

Si, après avoir mis un morceau de malachite dans un creuset, on expose au feu ce creuset jusqu'à le faire rougir, la malachite se divise avec bruit, prend une couleur noire & diminue du quart de son poids; si on augmente le feu, elle se change en un verre brunâtre, opaque & chatoyant lorsqu'il est frappé de la lumière.

On trouve dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1723, une Dissertation de M. de Reaumur, sur une matière cuivreuse, que cet Académicien regardoit comme un vert de gris naturel; parmi les malachites apportées de Sibérie par M. l'abbé Chappe, il y avoit un morceau à peu-près semblable. La mine dont parle M. de Reaumur, est devenue noire par la calcination, & s'est réduite sans addition. La malachite de Sibérie, réduite avec du flux noir, m'a produit,

par

par quintal, ſoixante-dix livres de cuivre; l'ayant fondue ſans flux ſalin, avec du charbon en poudre, elle m'a donné ſoixante-quinze livres de cuivre par quintal.

M. de Reaumur obſerve dans le Mémoire que je viens de citer, que ſa matière cuivreuſe lui a plus produit de cuivre par le moyen du charbon que par la voie du flux où il entroit des ſels.

En expoſant au feu, dans un creuſet, de la malachite en poudre, & la remuant avec une verge de fer, après qu'elle eſt échauffée, il ſe forme à ſa ſurface, des bulles qui crèvent avec une petite exploſion: lorſque ces bulles ceſſent de paroître, ſi l'on remue de nouveau, on remarque le même phénomène qui ne doit être attribué qu'à l'air qu'on introduit lorſqu'on ſoulève une certaine quantité de la poudre échauffée: cet air raréfié promptement, s'échappe avec d'autant plus de force, qu'il a plus de réſiſtance à vaincre; preſque toutes les ſubſtances réduites en poudre & échauffées, produiſent le même effet lorſqu'on les remue de cette manière.

La malachite en poudre miſe ſur un charbon, répand un peu de fumée & noircit ſur le champ.

Cette ſubſtance eſt ſoluble dans tous les acides, qui ont d'autant plus d'action ſur elle, qu'ils ſont moins concentrés: les alkalis fixes & volatils,

les huiles & la plupart des diſſolutions ſalines, la diſſolvent auſſi.

Si l'on verſe de l'huile de vitriol blanche ſur de la malachite, l'acide prend une couleur rougeâtre, s'échauffe & répand des vapeurs d'acide ſulfureux; la couleur qu'il prend alors, n'eſt dûe qu'à la matière graſſe contenue dans la malachite, ſur laquelle l'acide vitriolique concentré porte ſon action : en mettant de l'eau dans le vaiſſeau qui contient ce mélange, la couleur rougeâtre diſparoît; le cuivre qui n'avoit point été attaqué, ſe diſſout avec une efferveſcence & une rapidité ſingulière; la diſſolution en eſt bleue & produit de très-beaux criſtaux de vitriol.

L'huile de vitriol miſe ſur de la malachite calcinée, ne change point de couleur, il ne ſe forme point alors d'acide ſulfureux; mais en y ajoutant de l'eau, le cuivre ſe diſſout avec efferveſcence, & la diſſolution prend une couleur bleue.

Les acides nitreux & marin, de même que le vinaigre, diſſolvent auſſi la malachite.

La diſſolution par l'acide marin, eſt verte.

Celle qu'on obtient par l'alkali volatil, s'opère très-promptement: cette dernière eſt du plus beau bleu, & produit lorſqu'elle eſt rapprochée, des criſtaux d'azur de cuivre.

J'ai fait une malachite artificielle, en diſſolvant du cuivre dans de l'alkali volatil dégagé du ſel ammoniac par le moyen de l'alkali fixe : cette diſſolution qui ſe fait ſans chaleur & ſans effervescence, demande beaucoup de temps & le contact de l'air ; elle eſt d'un bleu d'azur foncé. Pour obtenir de cette diſſolution la malachite, il faut que l'alkali volatil ſe décompoſe ; lorſque la diſſolution n'eſt étendue que de deux ou trois parties d'eau, elle produit des criſtaux de cuivre azuré ; mais ſi elle eſt étendue de huit parties d'eau, elle ſe décompoſe à meſure que l'eau s'évapore, & les parois du vaſe reſtent couvertes d'une très-belle malachite : l'eau s'éclaircit alors ; en la décantant & en la faiſant évaporer, on obtient des criſtaux de ſel marin qui, ſi l'évaporation ſe fait lentement, ſe dépoſent ſur la malachite. Pour obtenir de ce procédé les réſultats dont je viens de parler, il eſt néceſſaire que la décompoſition & l'évaporation ſe faſſent d'elles-mêmes & très-lentement : lorſque cette malachite eſt sèche, elle ſe détache aiſément du verre & elle en conſerve le poli.

Dans cette opération, le principe de l'odeur de l'alkali volatil ſe dégage ; la matière graſſe de cet alkali s'unit avec le cuivre & forme un ſel neutre vert inſoluble dans l'eau ; c'eſt une

vraie malachite : le principe de l'odeur de l'alkali volatil, en s'unissant avec l'acide vitriolique répandu dans l'air, altère cet acide & le fait passer à l'état d'acide marin ; celui-ci rencontrant l'alkali fixe qui sert de base à l'alkali volatil, s'y unit & produit le sel marin qu'on trouve sous la forme de très-beaux cristaux cubiques, à la surface de cette malachite.

Cette combinaison artificielle a toutes les propriétés de la malachite naturelle ; comme elle, si on la distille, elle produit environ le huitième de son poids d'eau insipide & inodore ; le résidu de la distillation est noir : fondu, il produit un émail rougeâtre & chatoyant, dont on retire, par la réduction, une quantité de cuivre égale à celle que donne la vraie malachite. Les acides dissolvent aussi avec effervescence la malachite artificielle ; en un mot, elle ressemble parfaitement à la naturelle par sa couleur & par tous les résultats que l'analyse fournit.

La mine de cuivre soyeuse de la Chine, est une vraie malachite poreuse & striée ; l'ayant analysée de la même manière que celle de Sibérie, j'en ai obtenu les mêmes produits.

Cette mine de cuivre verte de la Chine, me paroît devoir sa naissance à la décomposition des cristaux de cuivre azurés, formés par l'alkali

volatil & le cuivre ; car ſi l'on expoſe à l'air des criſtaux artificiels ſemblables, ils ſe couvrent d'une efflorescence verte, peu après ils ſe gercent, deviennent cellulaires, augmentent de volume & diminuent de poids ; ils ſe convertiſſent enfin, au bout d'un certain temps, en une maſſe de malachite poreuſe, peu différente de cette malachite ſtriée de la Chine.

ANALYSE
DE LA
MINE DE PLOMB VERTE,

Lûe à l'Académie en 1767.

LE plomb vert eſt minéraliſé par l'acide marin, & ſe rencontre ſouvent avec le plomb blanc.

Il paroît par les définitions des Minéralogiſtes, qu'ils n'ont point connu ce qui ſervoit à minéraliſer le plomb vert. M. Wallerius le définit ainſi : *Plumbum arſenico mineraliſatum, minerâ ſolidâ* vel *cryſtalliſatâ viridi.*

Et Cronſtedt, dans ſa Minéralogie : *Minera plumbi calciformis pura priſmatica.*

La mine de plomb verte eſt ordinairement criſtalliſée en priſmes à ſix pans, tronqués aux

deux bouts ; quelquefois ces prismes hexahèdres sont terminés par deux pyramides hexahèdres : ces cristaux sont ordinairement transparens ; mais lorsqu'ils sont striés & irréguliers, ils sont opaques.

J'ai un morceau de mine de plomb verte, composé de cristaux assez grands, disposés en faisceau ; ces cristaux sont striés, blanchâtres & transparens vers l'une de leurs extrémités, d'où ils passent, par une gradation sensible, à un vert assez foncé dans l'extrémité opposée.

Je crois que par-tout où l'on rencontre de la mine de plomb blanche, on peut trouver de la mine de plomb verte de différentes nuances, qui quelquefois est disposée en mamelons.

La mine de plomb verte dont je me suis servi dans les expériences suivantes, venoit de Langenheck, pays de Trèves ; la mine qu'on y exploite, appartient au Landgrave de Hesse-Cassel : quoique les travaux y soient fort étendus, elle ne rend pas actuellement comme autrefois ; il y a eu des années où son produit a monté, tous frais faits, à soixante-dix mille livres.

La mine de plomb verte, cassée en morceaux & exposée au feu dans un creuset, commence par décrépiter ; elle prend ensuite une couleur rougeâtre à sa surface. J'ai remarqué qu'après une demi-heure de calcination, elle avoit perdu

dix-ſept livres par quintal ; à un feu plus conſidérable, elle ſe fond & répand des vapeurs blanches & âcres qui ne ſont point arſenicales, comme l'ont cru quelques-uns.

Cette mine étant fondue, prend, en ſe refroidiſſant, une couleur d'un jaune pâle & forme une maſſe cellulaire. On trouve quelquefois au fond du creuſet des criſtaux en aiguilles entrelaſſées qui, ſi on les tient long-temps en fuſion, percent les creuſets.

J'ai remarqué que l'acide vitriolique verſé ſur de la mine de plomb verte réduite en poudre, en dégageoit de l'acide marin ; j'en ai obtenu le même acide, ſans intermède, en procédant de la manière ſuivante.

J'ai diſtillé dans une cornue de verre lutée, au fourneau de réverbère, ſix cents grains de mine de plomb verte : j'avois adapté au col de la cornue un récipient enduit d'huile de tartre par défaillance ; lorſque la cornue a commencé à rougir, l'acide marin s'eſt dégagé & s'eſt combiné avec l'alkali fixe. Les parois du récipient ſe ſont obſcurcis en ſe tapiſſant de criſtaux de ſel fébrifuge de Silvius ; les uns offroient des ramifications en éventail, les autres étoient cubiques & quelques-uns parallèlipipèdes : dans cette diſtillation, la mine de plomb verte a perdu ſeize livres par

quintal; le réſidu étoit jaunâtre & s'étoit en partie fondu. Il eſt bon d'obſerver qu'on ne retire du plomb vert, par cette diſtillation ſans intermède, qu'une partie de l'acide marin qu'il contient; mais ſi, pour le dégager, on emploie de l'acide vitriolique concentré, on obtient alors une plus grande quantité d'acide marin, & on reconnoît d'ailleurs, par cette expérience, que la mine de plomb verte contient une matière graſſe.

Après avoir mis dans une cornue de verre lutée, une once de mine de plomb verte, & y avoir verſé deux onces d'huile de vitriol, j'ai diſtillé ce mélange au fourneau de réverbère; à un degré de feu très-léger, il s'eſt dégagé des vapeurs blanches qui ſe ſont condenſées en une liqueur jaune qui n'eſt autre choſe que de l'acide marin; cet acide, expoſé à l'air, répandoit des vapeurs blanches: l'once de mine employée dans cette diſtillation, m'a produit près d'un gros d'acide marin qu'on reconnoît aux épreuves ſuivantes. Si l'on en verſe dans une diſſolution d'argent par l'acide nitreux, il ſe fait un précipité blanc qui eſt un argent corné; ſi l'on ſature de l'alkali de la ſoude avec cet acide, on obtient du ſel marin.

L'acide marin, comme je viens de le dire, peut être dégagé du plomb vert par le moyen de l'acide vitriolique, à l'aide du plus léger degré

de feu ; mais ſi l'on continue la diſtillation & qu'on augmente le feu, il ſe dégage de l'acide ſulfureux volatil, ce qui démontre que le plomb vert contient, outre l'acide marin, une matière graſſe *(a)*, que je regarde comme le principe de la couleur de cette mine.

Ce qui reſte dans la cornue après la décompoſition du plomb vert, par le moyen de l'huile de vitriol, eſt blanc, ſpongieux, fragile & a la demi-tranſparence de la porcelaine ; c'eſt un vitriol de plomb.

L'analyſe comparée m'a fait connoître qu'il étoit bien plus facile de dégager l'acide marin du plomb vert, par l'intermède de l'acide vitriolique, que du plomb blanc, & que ce dernier contenoit beaucoup moins d'acide marin que le plomb vert.

Les expériences précédentes m'ayant appris que le plomb vert & le plomb blanc étoient minéraliſés par l'acide marin, je les ai répétées ſur le plomb corné ; ce dernier diſtillé avec de l'huile de vitriol, a produit de l'acide marin très-concentré, ſous forme de vapeurs blanches,

---

(a) M. Wallerius rapporte dans ſa Minéralogie, *page 537*, qu'on tire une huile ou une matière graſſe, par la diſtillation, de la mine de plomb verte ſolide.

enſuite il a paſſé de l'acide vitriolique qui n'étoit preſque point ſulfureux: le vitriol de plomb qui reſtoit au fond de la cornue, étoit ſemblable à celui qu'a laiſſé le plomb vert décompoſé par l'acide vitriolique.

Il réſulte de ces expériences, que l'acide vitriolique a plus de rapport avec les ſubſtances métalliques que l'acide marin; le mercure ſublimé corroſif & l'argent corné, peuvent être décompoſés par l'acide vitriolique, de la même manière que le plomb corné. J'ai remarqué que le ſublimé corroſif ne ſe décompoſoit point en entier, & qu'il y en avoit une partie qui ſe ſublimoit: il y avoit dans le récipient de l'acide marin & de l'acide vitriolique ſulfureux; il reſtoit au fond de la cornue du turbith minéral.

L'argent corné a été entièrement décompoſé par la diſtillation avec l'acide vitriolique; il reſtoit dans la cornue un vitriol de lune blanc & compact qui avoit la demi-tranſparence de la porcelaine: ce vitriol de lune eſt acerbe; expoſé à l'air, il perd, au bout de trois jours, ſa couleur blanche & devient lilas; après un laps de temps plus conſidérable, il devient noir: ce vitriol eſt ſoluble dans l'eau bouillante, & lui communique une couleur d'opale.

Pour déterminer combien la mine de plomb

verte contenoit de plomb, j'en ai fait la réduction en la fondant avec une égale quantité de flux noir; elle m'a donné, par ce moyen, ſoixante-ſeize livres de plomb par quintal: cette mine eſt moins riche que la blanche qui produit juſqu'à quatre-vingt-quatre livres de plomb par quintal *(b)*.

Le plomb retiré de la mine de plomb verte, m'a produit, par quintal, cinq gros ſeize grains d'argent.

Eſſai de la mine de plomb griſe du Limoſin.

La mine de plomb griſe dont il s'agit, eſt minéraliſée par l'acide marin; ſa criſtalliſation diffère de celle des mines de plomb blanche, verte & noire.

Elle eſt compoſée de petits feuillets quarrés poſés les uns ſur les autres, qui, par leur aſſemblage, forment quelquefois de petits cubes; c'eſt en quoi ces criſtaux reſſemblent à la galène, dont ils diffèrent par la couleur. Cette eſpèce de mine ſe trouve ſouvent entre du plomb vert & de la terre martiale; on en a rencontré un filon aſſez conſidérable dans la mine de Glange en Limoſin: cette mine de plomb griſe eſt beaucoup

(b) Voyez mon Examen chimique, *page 207.*

Wallerius : *Stannum ferro & arſenico mineraliſatum, minerâ cryſtalliſatâ, figurâ polyhedricâ diverſo colore.*

Cronſtedt : *Minera ſtanni vitrea arſenicalis cryſtalliſata.*

M. Hellot *(page 215 de ſa Docimaſie, chapitre XII)* rapporte que les Allemands ne comptent que deux ſortes de mines d'étain ; ſavoir, l'étain vitrifié qu'ils nomment *Zinngraupen*, & la pierre d'étain, qu'ils nomment *Zinnzwiter ;* il y en a de rouge, de jaune, de noire & de blanche.

Henckel, dans ſa Pyritologie, *page 94,* dit que c'eſt l'arſenic qui minéraliſe ordinairement l'étain.

M. Cramer, dans ſa Docimaſie, rapporte qu'on ne trouve jamais de mine d'étain ſulfureuſe, que c'eſt au moyen de l'arſenic que ce métal eſt minéraliſé ; que pour lors la mine d'étain eſt blanche, demi diaphane, & reſſemble en quelque façon à un ſpath, mais qu'elle eſt obſcure lorſqu'il s'y trouve du ſoufre.

On voit par les définitions des Minéralogiſtes que je viens de citer, que tous ont conſidéré les criſtaux d'étain comme contenans de l'arſenic ; cependant ces criſtaux ſont formés d'acide marin & d'étain ; mais comme ils ſe trouvent ſouvent avec la pyrite arſenicale, cela n'a peut-être pas peu contribué à faire croire qu'ils étoient minéraliſés par l'arſenic.

Par les expériences que j'ai faites sur les mines d'étain colorées, j'ai reconnu qu'elles contenoient de l'acide marin, de l'étain & du fer en différentes proportions, & souvent du cobalt.

Les mines d'étain rougeâtres paroissent vitreuses & feuilletées dans leur fracture; dans le même cristal on remarque souvent différentes couleurs, telles que du brun, du verdâtre & du blanc; on trouve aussi quelquefois du quartz dans l'intérieur de ces cristaux.

Les cristaux d'étain exposés au feu, décrépitent, se gercent & changent de couleur; ceux qui sont rougeâtres y deviennent d'un blanc qui tire sur le vert: ils y acquièrent de la transparence & ne se vitrifient point au feu le plus violent.

Les cristaux d'étain rougeâtres, réduits en poudre dans un mortier de porphire, ont pris une couleur blanchâtre; ils étoient en partie attirables par l'aimant.

J'ai retiré une partie de l'acide marin contenu dans les cristaux d'étain, en les distillant au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée, à laquelle j'avois adapté un récipient enduit d'huile de tartre par défaillance; par ce moyen, j'ai obtenu des cristaux d'étain, six livres d'acide marin par quintal.

Ces criſtaux perdent, par la calcination à l'air libre, dix livres par quintal.

On ne peut point obtenir, par la diſtillation ſans intermède, tout l'acide marin qui ſe trouve dans les criſtaux d'étain; l'expérience ſuivante le démontre.

J'ai diſtillé dans une cornue de verre, au fourneau de réverbère, deux cents grains de criſtaux d'étain de Bohème calcinés, mêlés avec deux onces d'huile de vitriol: j'ai adapté à la cornue un récipient enduit d'huile de tartre par défaillance; lorſque la cornue a été échauffée, il s'en eſt dégagé des vapeurs blanches: ces vapeurs, en s'uniſſant à l'alkali fixe, ont obſcurci le récipient qui s'eſt trouvé couvert de criſtaux de ſel fébrifuge. Ayant augmenté le feu & changé de récipient, il a paſſé de l'huile de vitriol, de l'acide marin & de l'acide ſulfureux; ce qui reſtoit dans la cornue étoit d'un rouge pâle & brillant: ce réſidu avoit augmenté de huit livres par quintal. Les parties latérales de la cornue étoient tapiſſées d'une matière griſe qui étoit du vitriol d'étain mêlé d'un peu de fer.

Le ſel fébrifuge qu'on trouve dans le récipient, fait aiſément connoître que les criſtaux d'étain contiennent de l'acide marin; l'acide ſulfureux qui ſe dégage enſuite, eſt produit par l'altération qu'éprouve

qu'éprouve l'acide vitriolique en s'uniſſant à la matière graſſe contenue dans ces criſtaux. Tous les ſels métalliques de ce genre, contiennent une grande quantité de cette matière graſſe, & c'eſt elle qui les rend inſolubles.

Le réſidu de la diſtillation eſt un vitriol d'étain mêlé de fer & de cobalt, auxquels il doit ſa couleur rouge; j'ai diſtillé ce réſidu avec de l'huile de vitriol, en obſervant les mêmes précautions que la première fois, j'ai encore obtenu de l'acide marin & de l'acide ſulfureux: on voit, par cette expérience, que l'acide marin eſt très-inhérent à l'étain, puiſqu'une ſeule diſtillation avec l'acide vitriolique, ne ſuffit pas pour le dégager.

Si l'on met en digeſtion ce réſidu dans de l'eau diſtillée, le vitriol martial qu'il contient s'y diſſout, mais le vitriol d'étain n'y éprouve preſque aucune altération.

Pour ſéparer le fer contenu dans les criſtaux d'étain rougeâtres, j'ai diſtillé dans une cornue de verre lutée, au fourneau de réverbère, deux cents grains de criſtaux d'étain pulvériſés, avec une once de ſel ammoniac; il s'eſt d'abord dégagé dix ou douze gouttes d'alkali volatil qui ne faiſoit point efferveſcence avec les acides; il s'eſt enſuite ſublimé du ſel ammoniac jaune. Les parois de la

cornue étoient verdâtres tant qu'elles conſervoient leur chaleur ; refroidies, elles étoient rougeâtres ; chauffées, elles redevenoient vertes, propriétés qui indiquent le cobalt uni à un peu d'acide marin.

Le réſidu de la diſtillation qui étoit blanchâtre, avoit perdu vingt grains, & ne m'a point paru ſoluble dans l'eau.

Ayant diſtillé ce réſidu avec une once de ſel ammoniac, il s'eſt dégagé un peu d'alkali volatil; le ſel ammoniac qui s'eſt ſublimé, avoit pris une couleur jaune, mais moins foncée qu'au premier.

Réduction de la mine d'Étain rougeâtre.

Il ne faut point procéder à l'eſſai de cette mine avec les flux ſalins; car alors, une partie du régule ſe réduit en chaux, & l'on ne peut eſtimer le produit de la mine par le culot qu'on obtient: c'eſt par le moyen des creuſets braſqués qu'on parvient à une eſtimation juſte. L'eſſai des mines d'étain exige la plus grande attention, & doit être répété pluſieurs fois avec la même mine, ſi l'on veut en déterminer le produit avec exactitude; car lorſque la mine eſt réduite, ſi on la laiſſe expoſée au feu, il s'en diſſipe d'autant plus, qu'elle a été tenue plus long-temps en

fusion ; & elle se dissipe en entier *(a)* si on continue à l'y laisser, quoiqu'on la tienne couverte de poudre de charbon.

Pour obtenir le régule des cristaux d'étain, il faut avoir soin de les séparer exactement de la pyrite arsénicale, les réduire en poudre & les mêler avec le quart de leur poids de poudre de charbon : après les avoir mis dans un creuset brasqué, qu'on couvre de deux lignes de poudre de charbon, il faut sur le champ donner un feu assez vif pour faire rougir tout le charbon ; deux minutes après, retirer le creuset du feu & le laisser refroidir ; on trouve alors l'étain sous la forme d'un beau bouton recouvert du charbon de la brasque.

Les cristaux d'étain rougeâtres m'ont produit, par ce moyen, cinquante-quatre livres d'étain par quintal. Suivant M. Hellot, ils en contiennent depuis soixante-dix jusqu'à quatre-vingts.

Les cristaux d'étain noirs ne diffèrent de ceux-ci, que par la quantité de fer qu'ils contiennent.

Essai des cristaux d'Étain blancs.

Les cristaux d'étain blancs sont très-pesans, d'un

(a) L'étain du commerce, tenu très-long-temps en fusion sous de la poudre de charbon, ne s'évapore point sensiblement.

blanc mat, demi-tranſparens, ayant l'apparence du ſpath & très-fragiles.

Les Minéralogiſtes n'ont point connu ce qui ſervoit à les minéraliſer ; la forme de ces criſtaux a été décrite par M. de Romé de l'Iſle ; ce ſont des octahèdres *aluminiformes*, ſouvent tronqués aux ſommets. *(Eſſai de Criſt. page 340.)*

Les criſtaux d'étain blancs ſe trouvent ſouvent confondus avec les criſtaux d'étain noirs ou rougeâtres.

M. Linné, dans ſa douzième édition du *Syſt. nat.* définit ainſi les criſtaux d'étain blancs : *Stannum ſpatoſum ſubdiaphanum album.* « *Hoc ſimile lapide* » *Bononienſi, ponderoſum, conſtans ſpato albo ;* » *creditur continere ſtannum* ».

M. Linné n'étoit point perſuadé, comme on le voit, que ces criſtaux continſſent de l'étain : M. Cronſtedt ſemble être du ſentiment de M. Linné ; car loin de regarder les criſtaux d'étain blancs comme une mine d'étain, il les met au rang des mines de fer, en les déſignant ainſi dans ſa Minéralogie : *Ferrum calciforme terra quâdam incognitâ intimè mixtum (b).*

(b) M.rs Vogel & Juſti ont défini les criſtaux d'étain blancs : *Stannum ſpati.*

Wallerius : *Lapides ſpatacei ſtanniferi.*

Je n'ai pu retirer du fer des criſtaux d'étain blancs, ni par la réduction, ni par la ſublimation avec le ſel ammoniac; mais j'en ai retiré de l'acide marin en les diſtillant dans une cornue au fourneau de réverbère: j'avois adapté au bec de la cornue un récipient enduit d'huile de tartre par défaillance; les dendrites dont ce dernier s'eſt tapiſſé, étoient un aſſemblage de priſmes quarrés que j'ai reconnu être du ſel fébrifuge de Silvius; lorſque ces criſtaux ſe forment avec excès d'alkali, ils criſtalliſent en priſmes au lieu de criſtalliſer en cubes: j'ai eu occaſion de remarquer que tous les ſels avec excès d'alkali, avoient toujours une forme plus alongée que les ſels neutres.

Dans cette diſtillation, les criſtaux d'étain blancs ont perdu cinq livres par quintal; lorſqu'on les expoſe au feu, ils décrépitent & diminuent de huit livres; mais ſoit qu'on emploie la diſtillation ou la calcination, on n'enlève aux criſtaux d'étain blancs qu'une très-petite quantité de l'acide marin qu'ils contiennent: cet acide eſt ſi inhérent à l'étain, qu'il faut pour l'en dégager, deux diſtillations avec l'huile de vitriol; dans ces diſtillations, une partie de l'acide vitriolique devient acide ſulfureux volatil; par la décompoſition de la matière graſſe contenue dans ces criſtaux, le réſidu de

ces distillations n'est point coloré, c'est un vitriol d'étain très-blanc.

Ayant réduit ces cristaux d'étain blancs dans un creuset brasqué, j'en ai retiré soixante-quatre livres d'étain par quintal.

ESSAIS
DES MINES D'ARGENT DE CHALANCE,
DANS LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ D'ALLEMONT-EN-OISAN,
dans le haut Dauphiné.

L'ARGENT se trouve dans les mines d'Allemont, sous presque toutes les formes décrites par les Minéralogistes : je me bornerai à rendre compte ici des expériences que j'ai faites sur trois des mines les moins riches qu'on y rencontre, qui sont ; la mine d'argent grise, celle appelée *merde-d'oie* & la mine d'argent terreuse.

Essai de la mine d'Argent grise d'Allemont.

On remarque dans la fracture des morceaux de cette mine, trois différentes substances ; du spath calcaire blanc cristallisé en prismes striés très-fins,

de l'argent gris minéraliſé par le ſoufre & du cobalt mineraliſé par l'acide marin : une partie de ce cobalt eſt noire, l'autre eſt jaunâtre.

J'ai diſtillé ſix cents grains de cette mine d'argent réduite en poudre, dans une cornue, au fourneau de réverbère, après avoir adapté à la cornue un récipient enduit d'huile de tartre par défaillance ; la mine a perdu huit livres par quintal, le récipient étoit tapiſſé de ſel fébrifuge de Silvius.

Par la calcination, cette mine a répandu des vapeurs d'acide ſulfureux, a perdu douze livres par quintal & eſt devenue rougeâtre.

J'en ai retiré, par le moyen du flux noir, ſix marcs d'argent & autant de cobalt par quintal : les deux régules n'étoient point confondus ; mais poſés parallèlement à côté l'un de l'autre, on les diſtingue à leur couleur ; ils ſe ſéparent aiſément à l'aide d'un coup de marteau.

Je n'ai point obtenu d'or de cet argent par le moyen du départ.

Eſſai de la mine d'Argent merde-d'oie d'Allemont (a).

Quelques Naturaliſtes ont donné le nom de mine d'argent *merde-d'oie*, à de l'argent natif qu'on

(a) Elle y eſt très-commune.

trouve dans du kupfernickel en partie décomposé; la couleur de cette mine est verdâtre, à peu-près comme les excrémens de l'oie. Cronstedt rapporte, dans sa Minéralogie, qu'on en a trouvé en Suède dans la mine de fer de Normarck en Wermeland; il y en avoit autrefois à Ehrenfriederſdorf en Saxe, suivant M. Lehmann.

La mine d'argent merde-d'oie d'Allemont en Dauphiné, a une couleur verdâtre & un fond brun; on y trouve souvent de l'argent natif en filets: il y a des morceaux de cette mine qui sont composés de différentes couches; les unes grises avec des points brillans comme de l'acier, les autres verdâtres & très-fragiles; on trouve aussi en plusieurs endroits de leur fracture, une efflorescence lilas qui est dûe à du vitriol de cobalt.

D'autres morceaux de cette mine offrent différentes nuances de vert, outre l'efflorescence lilas & la terre martiale brune qui l'accompagnent toujours: cette mine me paroît être une décomposition du kupfernickel par le moyen des pyrites martiales.

L'efflorescence qu'on observe quelquefois à la surface du kupfernickel dépourvu de pyrite martiale, est d'un vert tendre, & l'on n'y trouve point de terre martiale.

Dans les morceaux que j'ai ſoumis à l'eſſai, il n'y avoit point d'argent natif: mon but étoit de déterminer ſi cette eſpèce de gangue métallique contenoit de l'argent; pour cet effet, j'ai employé les moyens ſuivans.

J'ai diſtillé deux onces de cette mine dans une cornue de verre lutée, au fourneau de réverbère; il a d'abord paſſé quelques gouttes d'eau inſipide, il s'eſt enſuite ſublimé dans le col de la cornue de la chaux blanche d'arſenic, puis un peu d'orpin; vers la fin de la diſtillation, il s'eſt dégagé de l'acide ſulfureux volatil: j'avois adapté à la cornue un récipient enduit d'huile de tartre par défaillance, mais il ne s'y eſt point formé de criſtaux de ſel fébrifuge de Silvius; le réſidu étoit noir & peſoit un quart de moins que la mine employée. La plus grande partie de ce qui s'eſt ſublimé, étoit de l'arſenic; le ſoufre qui a paſſé en même temps, avoit été fourni par de la pyrite martiale.

Cette mine n'a perdu, par la calcination, que très-peu de choſe de plus que par la diſtillation; elle a pris une couleur brune, ſon réſidu étoit légèrement attirable par l'aimant & ne faiſoit point efferveſcence avec les acides; fondu avec deux parties d'alkali fixe, une partie de ſpath fuſible & un peu de charbon, il m'a produit par quintal,

huit livres d'un mélange métallique composé de fer, de cobalt & de cuivre *(b)*: ce mélange est beaucoup plus fragile que le régule de cobalt; l'émail vert qui le couvroit, doit sa couleur à du cuivre.

Ayant coupelé le culot de la mine d'argent merde-d'oie, avec dix parties de plomb, il a entré en bain; mais à mesure que le plomb se vitrifioit, le cobalt & le fer formoient une croûte noire à la surface de la coupelle, ce qui m'a empêché de pouvoir décider si cette mine merde-d'oie contenoit de l'argent; le cuivre passa à la coupelle, qui en prit une couleur noire.

Pour m'assurer si c'étoit le régule de cobalt martial qui m'empêchoit d'apercevoir l'argent que cette mine pouvoit contenir, je pris deux parties de ce régule & une partie d'argent, je les coupelai avec dix parties de plomb; je remarquai que peu après que le plomb fut en bain, le régule de cobalt fut rejeté vers les bords de la coupelle; le plomb passé, je retirai la coupelle & trouvai l'argent sous le cobalt: ce demi-métal avoit conservé sa forme métallique; dans la coupelle précédente, le régule de cobalt n'avoit

---

(b) Je n'ai point retiré d'or de ce régule obtenu par la réduction de la gangue métallique nommée *merde-d'oie*.

point l'éclat métallique, & ſuivant les apparences, la portion de mine que j'ai employée, ne contenoit que très-peu d'argent, puiſqu'on n'en remarquoit point ſous le cobalt martial ſcorifié.

Ayant mis une once de cette mine en digeſtion dans de l'acide nitreux, j'ai étendu cet acide de dix parties d'eau, j'y ai mis enſuite une lame de cuivre, ſur laquelle, au bout de vingt-quatre heures, s'eſt précipité un peu d'argent, mais en ſi petite quantité, que je n'ai pu l'apprécier.

Dans les morceaux de mine d'argent merde-d'oie, où l'argent natif ſe trouve ſous forme de filets capillaires, il ſuffit pour le retirer, de bocarder la mine & de la laver.

Eſſais des mines d'Argent terreuſes d'Allemont.

M. Parent m'a remis, le 5 ſeptembre 1771, trois échantillons de la mine d'argent terreuſe, envoyés par M. Pajot de Marcheval, Intendant du Dauphiné, à M. Bertin, Miniſtre d'État, ayant le département des Mines.

Le premier échantillon étoit en poudre très-fine & ſemblable, par ſa couleur, à de la terre de jardin deſſéchée.

Le deuxième étoit en poudre brune plus groſſière, mêlée de morceaux qui dans leur fracture,

offroient différentes couleurs, entr'autres du jaune, du gris ſale & du brun.

Le troiſième étoit en poudre très-fine, & d'une couleur brune ſemblable à celle de la terre d'Ombre.

Ces échantillons portoient les mêmes n.os que les tonneaux dans leſquels on les avoit envoyés. Je rends compte ici de la manière dont j'ai procédé à l'eſſai de ces mines, parce que j'ai eu occaſion d'y remarquer un phénomène bien ſingulier; c'eſt le régule de cobalt martial, tenant argent, qui nageoit à la ſurface du flux, quoique par la fuſion le flux & les régules fuſſent devenus fluides.

Cette mine d'argent terreuſe d'Allemont en Dauphiné, dont on m'avoit remis trois échantillons différens par les nuances de leur couleur, contient de la terre calcaire, du ſable, du cobalt minéraliſé par l'acide marin, de la terre martiale, de l'argent natif & un ſixième de ſon poids d'eau; la quantité de ces diverſes ſubſtances terreuſes & métalliques, varie beaucoup dans ces trois échantillons; pour la pouvoir déterminer, je me ſuis ſervi des moyens ſuivans.

J'ai d'abord mis ces trois eſpèces de mine ſur des charbons ardens; elles n'y répandent aucune odeur, mais elles perdent par la calcination, un ſixième de leur poids & acquièrent

une couleur un peu plus foncée. Il ne ſe diſſipe dans cette opération, que l'eau contenue dans ces mines terreuſes, & la petite portion d'acide marin qui étoit combinée avec le cobalt; je m'en ſuis aſſuré en diſtillant dans une cornue de verre, au fourneau de réverbère, ſix cents grains de chacun des trois échantillons: ils ont également produit la ſixième partie de leur poids d'eau inſipide & inodore. En diſtillant de nouveau une pareille quantité de ces mines, j'adaptai à la cornue un récipient enduit d'huile de tartre par défaillance; je trouvai ſur ſes parois des criſtaux de ſel fébrifuge de Silvius, ce qui prouve l'exiſtence de l'acide marin dans ces mines, où j'ai remarqué en quelques endroits une efflorescence fleurs de pêcher, ſemblable à celle qu'on trouve ſur le cobalt minéraliſé par l'acide marin.

Ces trois eſpèces de mine expoſées à un feu violent, ſe ſont fondues & ont produit un bel émail noir. Le n.° 1.er a fondu plus aiſément que les autres qui demandent un feu violent, auſſi contient-il une plus grande quantité de terre calcaire, ce qui a pu accélérer ſa fuſion: ces expériences démontrent que cette mine n'a pas beſoin de fondant; on en peut ſéparer la terre calcaire & une partie de l'argent, par l'acide nitreux; c'eſt le moyen que j'ai employé.

Ayant verſé ſur de la mine d'argent terreuſe, du n.° 1er, de l'acide nitreux précipité, il s'eſt fait une vive efferveſcence; j'ai continué à y en verſer juſqu'à ce que je n'aperçuſſe plus de mouvement: j'ai étendu d'eau ce mélange, je l'ai filtré, & après avoir leſſivé & fait ſécher ce qui reſtoit ſur le filtre, j'ai trouvé que le poids de la mine employée avoit diminué de moitié; ce réſidu avoit une couleur grisâtre, & ne contenoit plus que du fer, du cobalt & beaucoup de ſable très-fin.

La diſſolution contenoit du nitre lunaire & du nitre à baſe de terre calcaire; j'en ai précipité l'argent par l'acide marin, & la terre calcaire par l'alkali fixe.

Le réſidu, après avoir été calciné, conſerva ſa couleur & devint en partie attirable par l'aimant; il contenoit, comme je l'ai déjà dit, du fer, du cobalt & du ſable très-diviſé.

Ayant verſé ſur deux cents grains de la mine d'argent terreuſe du n.° 2, de l'acide nitreux, juſqu'à ce que je n'aperçuſſe plus d'efferveſcence, j'ai étendu d'eau cette diſſolution, je l'ai filtrée & leſſivée; j'ai fait enſuite ſécher ce qui reſtoit, & après l'avoir peſé, j'ai reconnu qu'elle avoit diminué de quatre-vingts grains: le réſidu conſerva ſa couleur après avoir été calciné, & devint en partie attirable par l'aimant; il contenoit, de même que le premier, du fer, du cobalt & du ſable.

La diſſolution contenoit, comme la précédente, du nitre à baſe terreuſe, & un peu plus de nitre lunaire.

Ayant verſé de l'acide nitreux ſur deux cents grains de la mine d'argent terreuſe du n.° 3, juſqu'à ce que je n'aperçuſſe plus d'efferveſcence, j'ai étendu d'eau la diſſolution, je l'ai filtrée, j'ai enſuite édulcoré & fait ſécher ce qui reſtoit ſur le filtre; après avoir peſé ce réſidu, j'ai reconnu qu'il y avoit eu cinquante grains de mine de diſſous. Le réſidu étoit brun & compoſé de ſable groſſier, de fer & de cobalt.

La diſſolution contenoit moins de nitre à baſe de terre calcaire & plus de nitre lunaire que les précédentes. Pour décompoſer ces deux ſels, j'ai employé les mêmes moyens, c'eſt-à-dire l'acide marin & l'alkali fixe.

Ces expériences comparées, démontrent que la mine d'argent terreuſe d'Allemont, contient, par quintal:

	livres	
Le n.° 1.er	50	de terre calcaire mêlée d'un peu d'argent.
Le n.° 2	40	de la même terre mêlée d'un peu plus d'argent.
Le n.° 3	25	de terre calcaire jointe à une portion d'argent plus conſidérable.

Pour déterminer la quantité de fer qui étoit dans ces mines d'argent terreuſes, je les ai ſublimées avec deux parties de ſel ammoniac; cet intermède m'a auſſi fait connoître qu'elles contenoient du cobalt.

J'ai diſtillé dans une cornue, au fourneau de réverbère, quatre cents grains de la mine d'argent du n.° 1.er, avec deux parties de ſel ammoniac; il a paſſé d'abord de l'alkali volatil qui ne faiſoit point efferveſcence, il s'eſt enſuite ſublimé du ſel ammoniac jauni par du fer: le réſidu étoit verdâtre, couleur qui indique le cobalt uni à de l'acide marin. Ce réſidu expoſé à l'air, en attire l'humidité & y perd ſa couleur; ſi on le met dans de l'eau diſtillée, le ſel marin à baſe terreuſe & le cobalt uni à l'acide marin, s'y diſſolvent, le ſable ſe précipite; ſi l'on verſe dans cette diſſolution de l'alkali volatil, la terre calcaire ſe précipite & prend une couleur de chair.

En décompoſant par l'alkali fixe le ſel ammoniac jaune, j'en ai précipité ſix livres de fer par quintal de cette mine.

J'ai diſtillé quatre cents grains de la mine d'argent du n.° 2, avec deux parties de ſel ammoniac; j'ai obtenu moins d'alkali volatil que dans l'expérience du n.° 1.er; le ſel ammoniac qui s'eſt ſublimé étoit plus coloré, parce qu'il contenoit un peu

peu plus de fer ; le réſidu étoit verdâtre, après avoir été leſſivé, il a pris une couleur blanchâtre : j'ai reconnu qu'il contenoit plus de ſable que le précédent.

J'ai diſtillé de même la mine d'argent du n.° 3, & les produits de cette diſtillation ont été à peu-près ſemblables aux précédens ; le ſable que cette mine contient, eſt plus gros & en plus grande abondance que dans les deux autres.

Je n'ai point parlé de l'argent corné que contenoient les réſidus, parce qu'il étoit en trop petite quantité.

L'expérience ſuivante prouve que ces réſidus contiennent du cobalt.

Ayant fondu un mélange de deux parties de verre blanc & d'une partie d'alkali fixe avec un douzième de ces réſidus, j'ai obtenu des émaux bleus & bleuâtres.

Les expériences que je viens de décrire, démontrent que les mines d'argent terreuſes d'Allemont en Dauphiné, contiennent de l'acide marin, de la terre calcaire, du ſable blanc très-fin, du fer, du cobalt & de l'argent ; mais la quantité de ce dernier métal ne peut être évaluée avec exactitude, qu'en fondant cette mine avec du plomb. Avant que d'en venir à ce dernier procédé, j'ai cru devoir tenter les expériences ſuivantes.

Ces mines d'argent terreuſes n'ayant pas beſoin de fondant, il m'a paru qu'en y ajoutant du phlogiſtique, elles devoient produire ſur le champ les régules des métaux qu'elles contenoient: voici les réſultats de ces eſſais.

J'ai mis dans un creuſet braſqué quatre cents grains de la mine d'argent du n.° 1er, j'ai recouvert cette mine de poudre de charbon, & après vingt minutes d'un feu violent, j'ai retiré le creuſet; lorſqu'il a été refroidi, je l'ai caſſé, & j'ai trouvé au fond un bel émail noir, dans le milieu & à la ſurface duquel étoit un culot conique peſant douze grains; l'émail avoit déplacé le charbon de la braſque. Ce régule étoit attirable par l'aimant & compoſé de deux parties ſéparées; la première étoit griſe, fragile, compoſée de fer & de cobalt; la ſeconde étoit de l'argent très-ductile & peſoit quatre trente-ſixièmes de grain.

Quatre cents grains de la mine du n.° 2, traités de la même manière, m'ont produit un régule peſant dix grains; il étoit rond & occupoit le fond du creuſet ſous l'émail: ce régule, compoſé de fer & de cobalt, étoit attirable par l'aimant; à ſa partie inférieure il y avoit une minicule d'argent du même poids que celle du n.° 1er.

Quatre cents grains de la mine du n.° 3 ayant été fondus de la même manière, m'ont produit

douze grains d'un régule gris attirable par l'aimant, & une minicule d'argent à peu-près ſemblable aux précédentes.

On voit par ces expériences, que ces mines produiſent, par quintal, environ trois livres d'un mélange métallique compoſé de fer & de cobalt: la quantité d'argent n'y paroît être que de trois gros quarante grains, quoiqu'elle y ſoit en effet beaucoup plus conſidérable, comme le prouve le traitement de ces mines avec le plomb.

Ces eſſais répétés une ſeconde fois, m'ont donné des réſultats ſemblables.

Nota. La mine perd un ſixième de ſon poids par la calcination.

Pour pouvoir déterminer au juſte la quantité d'argent contenue dans cette mine terreuſe, j'ai employé du plomb dont je connoiſſois le produit en argent, & j'ai traité mes trois échantillons de la manière ſuivante.

J'ai fondu deux cents grains de la mine d'argent terreuſe du n.° 1er, avec un gros de minium, deux gros de ſable, trois gros d'alkali fixe & un demi-gros de poix-réſine; j'ai tenu ce mélange en fuſion pendant dix minutes: le creuſet refroidi, j'ai trouvé dedans un beau verre bleu demi-tranſparent, & au fond un culot de plomb; l'ayant

coupelé, j'ai reconnu que cette mine produiſoit, par quintal, une once cinq gros quarante grains d'argent.

La mine du n.° 2, traitée de la même manière, a produit un émail gris & une égale quantité d'argent.

La mine d'argent terreuſe du n.° 3, a produit, par le même procédé, un émail grisâtre & deux onces & demie d'argent par quintal.

L'argent que j'ai retiré de ces mines, ne contenoit point d'or.

REMARQUES ſur les ſubſtances minérales qui accompagnent les mines d'argent d'Allemont ci-deſſus décrites.

L'argent natif s'y trouve ſous différentes formes; il y en a de capillaire, de feuilleté & d'autre en maſſe: on le rencontre ſur du ſpath calcaire & ſur du ſchorl, dans la mine de cuivre griſe & le kupfernickel décompoſés.

La mine d'argent vitreuſe d'Allemont, eſt ſouvent recouverte de mine d'argent noire & entre-mêlée de pyrites martiales; je n'ai retiré de cet argent vitreux que cent vingt-huit marcs d'argent par quintal.

La mine d'argent rouge d'Allemont, s'y trouve ſouvent mêlée avec la mine d'argent griſe.

L'argent que j'ai retiré de ces différentes eſpèces de mines, ne contenoit point d'or.

Le cobalt qui accompagne preſque toujours les mines d'argent d'Allemont, s'y trouve dans tous les états ; il y a du cobalt d'un gris blanc, brillant & criſtalliſé, qui contient :

De l'arſenic & du fer ;
Du cobalt d'un gris cendré,
Du kupfernickel qui contient de l'or,
De la mine de cobalt en efflorescence,
De la mine de cobalt violette,
Et de la mine de cobalt noire ; celle-ci eſt ſemblable à celle de Schnéeberg, & produit le plus beau bleu.

A ces variétés, on peut ajouter la gangue métallique, connue ſous le nom de *merde-d'oie ;* elle eſt très-commune dans cette minière où l'on trouve, comme on le voit, preſque toutes les eſpèces de mines d'argent & les choſes les plus rares.

OBSERVATIONS SUR LE MIXTE SALIN VOLATIL QUI SE DÉGAGE LORSQU'ON VERSE DE L'ACIDE VITRIOLIQUE SUR UN ALKALI ou SUR DE LA TERRE CALCAIRE.

JE ne me propoſe de donner à préſent que quelques expériences comparées ſur le mixte ſalin volatil, qui ſe forme lorſqu'on combine l'acide vitriolique avec l'alkali fixe, l'alkali volatil ou la terre calcaire; il ſera aiſé de reconnoître par l'identité de ce mixte ſalin, celle qui ſe trouve déjà entre les parties intégrantes de ces différentes ſubſtances qui, comme je l'ai dit dans mes Élémens de Minéralogie docimaſtique, ſont des ſels phoſphoriques avec excès de terre abſorbante: ces ſels ne diffèrent entr'eux que par la quantité de matière graſſe & de phlogiſtique qu'ils contiennent.

J'ajouterai à ces obſervations quelques expériences ſur le mixte ſalin volatil inflammable, qui diffère eſſentiellement du précédent.

Le mixte ſalin volatil qui ſe dégage lorſqu'on

verſe des acides ſur la plupart des ſubſtances avec leſquelles ces acides peuvent ſe combiner, diffère ſuivant la nature de ces ſubſtances ; le compoſé nouveau qui ſe forme alors, réſulte de l'altération d'une partie des matières qu'on cherche à combiner. Tout mixte ſalin volatil contient, outre l'air & l'eau, un acide ſubtil odorant & très-élaſtique ; quelquefois c'eſt l'acide phoſphorique combiné avec aſſez de phlogiſtique pour former un phoſphore volatil & très-inflammable, comme on le remarque dans les diſſolutions du fer & du zinc par l'acide vitriolique, de même que dans la décompoſition du foie de ſoufre cauſtique *(a)* par le même acide.

J'ai mis dans une cornue de verre tubulée *(b)* de l'huile de tartre par défaillance ; j'ai adapté & luté au col de la cornue un récipient, dans lequel j'avois mis de la même huile. J'avois eu ſoin de faire circuler cette dernière ſur les parois du récipient, afin qu'elles en fuſſent enduites ; j'ai introduit enſuite par la tubulure de la cornue,

---

(a) Le ſoufre fondu avec la pierre à cautère, produit un foie de ſoufre particulier que je nomme *cauſtique*.

(b) J'ai toujours employé pour ces expériences, une cornue angloiſe aſſez grande pour contenir une quantité de matière quarante fois plus conſidérable que celle des ſubſtances que je ſaturois.

de l'huile de vitriol étendue de deux parties d'eau; à meſure que celle-ci tomboit dans l'huile de tartre, il ſe faiſoit une forte efferveſcence; il s'élevoit une vapeur blanche, piquante & très-élaſtique, dont l'odeur étoit à peu-près ſemblable à celle de l'acide marin; il ſe forma preſque auſſitôt ſur les parois du récipient, des dendrites tranſparentes. Les vapeurs blanches qui occupoient la capacité de la cornue, venant à ſe condenſer, tomboient goutte à goutte *(c)* dans l'huile de tartre qui occupoit le fond du récipient, & ſe combinoient avec cet alkali ſans efferveſcence: les vaiſſeaux refroidis, j'ai trouvé ſous l'huile de tartre des criſtaux blancs, tranſparens; les uns cubiques, les autres parallélipipèdes: c'eſt une eſpèce de ſel fébrifuge de Silvius; il décrépite lorſqu'on en met ſur des charbons ardens. Si l'on en mêle avec une diſſolution de nitre lunaire, il ſe fait une efferveſcence, & l'on obtient un précipité lunaire d'un jaune citrin *(d)*: cette eſpèce de ſel fébrifuge eſt ſemblable, par ſes propriétés,

---

(c) Cette eau eſt acidule & rougit la teinture bleue des végétaux.

(d) Si c'étoit de l'acide vitriolique qui ſe dégageât durant la ſaturation de l'alkali fixe par l'acide vitriolique, le ſel qu'on trouve dans le récipient, auroit les propriétés du tartre vitriolé.

à celui que fournit l'acide marin altéré par le moyen d'une matière huileuſe & enſuite combiné avec l'alkali fixe. La formation & l'altération de l'acide marin durant la ſaturation d'un alkali par l'acide vitriolique, offrent deux phénomènes également intéreſſans.

La combinaiſon de l'acide vitriolique avec l'alkali fixe, d'où réſulte le tartre vitriolé, nous fait connoître qu'une portion de l'acide vitriolique & de l'alkali fixe s'altère, puiſque l'on trouve du ſel marin dans les derniers produits de la criſtalliſation du tartre vitriolé, lorſqu'on l'a préparé avec de l'alkali fixe & de l'huile de vitriol; on ne peut révoquer en doute la formation nouvelle de ce ſel marin, puiſque l'alkali fixe n'en contenoit point, & que l'acide vitriolique étoit très-pur.

Cette expérience nous apprend encore que l'acide phoſphorique qui ſert de baſe à l'alkali fixe, concourt à cette nouvelle combinaiſon, & que cet acide, conjointement avec l'acide vitriolique, perdent la plus grande partie de leur phlogiſtique en ſe pénétrant mutuellement, puiſque le tartre vitriolé qui réſulte de ces deux ſubſtances, n'eſt ni acide ni cauſtique *(e)*; l'altération d'une

(e) Si le ſel ammoniac vitriolique a une ſaveur plu piquante que le tartre vitriolé, c'eſt que l'alkali volatil contien

partie de l'acide phoſphorique qui ſert de baſe à l'alkali, eſt encore démontrée par la matière graſſe qui entre comme partie conſtituante du tartre vitriolé. Toute matière graſſe ou huileuſe eſt formée d'eau, de terre abſorbante & d'acide phoſphorique combiné avec le phlogiſtique; c'eſt cette matière graſſe qui rend le tartre vitriolé ſi difficile à diſſoudre: on reconnoît aiſément ſa préſence lorſqu'on diſtille de l'acide vitriolique ſur du tartre vitriolé; car cet acide devient pour lors acide ſulfureux volatil. Je reprends la ſuite de mes expériences.

Ayant introduit dans une cornue de verre tubulée de l'huile de tartre par défaillance, j'y ai verſé de l'huile de vitriol étendue de deux parties d'eau. J'avois mis dans le récipient de l'eau diſtillée ſaoulée à froid, d'alkali volatil concret très-pur; le mixte ſalin volatil qui s'eſt dégagé durant la ſaturation de l'alkali fixe, a paſſé ſous forme de vapeurs blanches qui obſcurciſſoient la cornue & le récipient; ces vapeurs ſe ſont combinées avec l'alkali volatil, ſans que j'aperçuſſe d'effervescence:

---

beaucoup plus de matière graſſe & de phlogiſtique que l'alkali fixe: le ſpath ſéléniteux qui réſulte de la combinaiſon de la terre calcaire avec l'acide vitriolique, n'a preſque point de ſaveur, parce que la terre calcaire contient moins de phlogiſtique que l'alkali fixe ou l'alkali volatil.

ayant mis dans un bain de ſable ce qui reſtoit dans le récipient, l'alkali volatil qui n'avoit point été ſaturé, s'eſt évaporé, & j'ai trouvé au fond de la capſule du ſel ammoniac très-piquant, ſemblable par ſes propriétés, à celui que produit l'acide marin altéré par une matière huileuſe & enſuite combiné avec l'alkali volatil.

Si les vapeurs qui ſe dégagent dans cette expérience, ſont plus conſidérables que lorſque le récipient ne contient que de l'alkali fixe, on doit attribuer cet effet au principe de l'odeur de l'alkali volatil; tout le monde ſait qu'en approchant de l'alkali volatil d'un vaſe qui contient un acide qui n'eſt point fumant, il s'en dégage à l'inſtant des vapeurs blanches.

J'ai verſé ſur de l'alkali volatil concret de l'huile de vitriol étendue de deux parties d'eau; le mixte ſalin volatil qui s'eſt dégagé, s'eſt combiné avec l'alkali fixe qui étoit dans le récipient, & a formé des criſtaux cubiques & parallèlipipèdes, ſemblables à ceux du ſel fébrifuge de Silvius *(f)*.

L'acide vitriolique étendu de deux parties d'eau

(f) J'ai toujours employé dans cet ouvrage le nom de *ſel fébrifuge de Silvius*, pour déſigner l'eſpèce de ſel marin produite par l'alkali fixe & l'acide marin altéré, parce que ces deux ſels ont une ſaveur ſemblable, qu'ils criſtalliſent & décrépitent de même.

& verſé ſur de la terre calcaire, occaſionne une forte efferveſcence ; le mixte ſalin volatil qui s'en dégage, étant combiné avec l'alkali fixe ou l'alkali volatil, produit des ſels dont les propriétés ſont ſemblables à celles des précédens : ils précipitent l'argent diſſous dans l'acide nitreux, ſous la forme d'une poudre d'un jaune citrin.

J'ai mis de la diſſolution d'argent étendue d'eau diſtillée, dans les récipiens où j'ai reçu le mixte ſalin volatil dégagé de l'alkali fixe & de la terre calcaire *(g)*, par le moyen de l'acide vitriolique : cette diſſolution s'eſt troublée, & j'ai trouvé au fond un peu de lune cornée.

L'acide nitreux *(h)* verſé ſur de l'alkali fixe ou de la terre calcaire, en dégage un mixte ſalin volatil qui, combiné avec l'alkali fixe, produit auſſi l'eſpèce de ſel fébrifuge dont j'ai parlé ; ce qui démontre que cette eſpèce d'acide marin réſulte de la modification de l'acide phoſphorique, par l'intermède du phlogiſtique contenu dans les acides qu'on emploie dans ces expériences.

(g) J'avois eu ſoin de laver dans beaucoup d'eau diſtillée, la terre calcaire, pour en ſéparer le ſel marin qu'elle auroit pu contenir.

(h) J'ai employé dans ces expériences de l'acide nitreux précipité.

Le mixte ſalin volatil, odorant & inflammable que l'acide vitriolique dégage du foie de ſoufre cauſtique, du fer & du zinc, eſt encore une modification de l'acide phoſphorique. M. Meyer, dans ſa Diſſertation ſur la chaux *(i), chapitre XIV,* rapporte que le foie de ſoufre préparé avec la leſſive cauſtique & décompoſé par l'acide vitriolique, produit des vapeurs inflammables : voulant répéter cette expérience, j'ai préparé le foie de ſoufre cauſtique de la manière ſuivante. J'ai fait fondre dans un creuſet une once de fleurs de ſoufre ; j'y ai ajouté, à diverſes repriſes, une once de pierre à cautère ; il s'eſt fait une forte effervescence, le mélange eſt devenu fluide & j'ai obtenu un foie de ſoufre brun. J'en ai diſſous une partie dans deux parties d'eau diſtillée ; cette diſſolution étoit brune : ayant verſé dans cette diſſolution de l'acide vitriolique concentré, il s'en eſt dégagé des vapeurs dont l'odeur étoit ſemblable à celle du phoſphore. Si l'on fait la décompoſition de ce foie de ſoufre dans un matras, & ſi l'on approche le col de ce matras de la flamme d'une bougie, la vapeur s'enflamme ſans produire de bruit ; la flamme eſt d'un blanc bleuâtre & n'a point d'odeur.

(i) Cet ouvrage eſt rempli de vues neuves & intéreſſantes.

Dans cette opération, l'acide phoſphorique de l'alkali cauſtique, s'empare du phlogiſtique de l'acide vitriolique qu'on a verſé ſur le foie de ſoufre cauſtique ; or cet acide phoſphorique étant en bien plus grande abondance dans l'alkali cauſtique que dans les alkalis fixes & volatils ordinaires, forme, en ſe combinant avec le phlogiſtique, non un acide marin modifié comme dans les expériences précédentes, mais un phoſphore très-volatil & très-inflammable.

Le mixte ſalin volatil qui ſe dégage durant la diſſolution du fer & du zinc par le moyen de l'acide vitriolique étendu d'eau, eſt également inflammable. La ſeule différence qu'on remarque dans cette dernière expérience, eſt l'exploſion qui ſe produit lorſqu'on approche le col du matras de la flamme d'une bougie : il y a lieu de croire que cette exploſion ne vient que de la quantité du phlogiſtique qui ſe dégage alors du fer ou du zinc, puiſqu'après leur diſſolution, ces ſubſtances métalliques n'en contiennent plus. L'acide phoſphorique modifié qui donne à ces métaux les propriétés métalliques *(k)*, ſe combine alors avec

(k) M. de Laſſone a lû à l'Académie un Mémoire ſur l'Analogie du zinc & du phoſphore ; ce Chimiſte a démontré cette Analogie par une multitude d'expériences ingénieuſes.

le phlogiſtique *(l)* de l'acide vitriolique, & forme un phoſphore volatil preſque incoërcible & très-inflammable, qui ne peut point ſe combiner avec l'alkali fixe, comme le mixte ſalin dont j'ai parlé ci-deſſus.

Les expériences dont je viens de rendre compte, font voir que lorſque l'acide vitriolique ſe combine avec les alkalis, une portion de l'acide phoſphorique qui entre comme partie intégrante de ces alkalis, s'unit au phlogiſtique de l'acide vitriolique & qu'il en réſulte une eſpèce d'acide marin; tandis que ſi l'on verſe le même acide vitriolique ſur un ſel neutre phoſphorique, telle que la pierre à cautère, ou ſur du fer ou du zinc, alors il ſe forme un phoſphore volatil incoërcible & très-inflammable.

(l) Nous ne ſommes pas encore aſſez avancés en phyſique, pour déterminer avec préciſion la nature du phlogiſtique, d'autant qu'il éprouve des modifications, ſuivant les différentes matières dont il eſt devenu partie conſtituante.

Le charbon eſt la ſubſtance qui contient le plus de phlogiſtique, & celle qu'on emploie pour le reſtituer aux chaux métalliques. Le charbon eſt une eſpèce de ſoufre compoſé d'acide phoſphorique, de terre abſorbante & d'une matière produite par de l'huile brûlée, qui lui donne une couleur noire.

PESANTEUR COMPARÉE DE DIFFÉRENS FLUIDES (a).

POUR obtenir les pesanteurs de la Table ci-après, on a pris un flacon qui contenoit juste une once ou 576 grains d'eau distillée; on l'a rempli successivement & avec beaucoup d'exactitude de chacun de ces fluides, & on les a pesés, le thermomètre de Reaumur étant à 8 degrés au-dessus de zéro.

A l'égard de l'acide phosphorique, on a laissé tomber en *deliquium*, 516 grains de phosphore, ils ont attiré 384 grains d'humidité; en sorte que cette liqueur qui rempliſſoit très-exactement le flacon, s'est trouvée peser en tout 900 grains au même degré du thermomètre. Le flacon contenoit donc un mélange de 516 grains d'acide phosphorique, ou à très-peu près, & de 384 grains d'eau: mais puisque 576 grains d'eau distillée suffisent pour remplir toute la capacité du flacon, les 384 grains d'eau contenue dans le mélange, en occuperont les deux tiers, & l'autre

(a) Les calculs ont été faits par M. le Chevalier de Brevon.

tiers

tiers sera rempli par les 516 grains d'acide phosphorique ; donc le flacon entier rempli du même acide, pèseroit trois fois 516 grains ou 1548 grains, comme on l'a mis dans la Table. Les autres acides dont on donne les rapports, étoient concentrés.

	onces.	gros.	grains.		grains.	Différ. grains.	Les pesanteurs spécifiques de ces substances sont donc entr'elles, comme:	
.....	14.	2.	//	=	8208.	6660.	228 = 12 × 19 ou	14,25000.
hosphorique.	2.	5.	36.	=	1548.	468.	43	2,68750.
triolique...	1.	7.	//	=	1080.	216.	30	1,87500.
itreux.....	1.	4.	//	=	864.	0.	24	1,50000.
tartre....	1.	4.	//	=	864.	180.	24	1,50000.
arin.....	1.	1.	36.	=	684.	84.	19	1,18750.
distillé....	1.	//	24.	=	600.	24.	16 $\frac{2}{3}$	1,04167.
llée.....	1.	//	//	=	576.	84.	16	1,00000.
e-vin rectifié.	//	6.	60.	=	492.	168.	13 $\frac{2}{3}$	0,85417.
.....	//	4.	36.	=	324.		9	0,56250.

La pesanteur spécifique du mercure
est à celle de l'acide vitriolique, comme 38 est à 5,
est à celle de l'acide nitreux ou
de l'huile de tartre..... comme 19 est à 2,
est à celle de l'acide marin.... comme 12 est à 1,
est à celle de l'eau distillée.... comme 57 est à 4,
est à celle de l'éther..... comme 76 est à 3.

La pesanteur spécifique de l'acide phosphorique est égale à celle de l'acide nitreux ou de l'huile de tartre, jointe à celle de l'acide marin; car 1548 = 864 + 684: donc un flacon d'acide phosphorique pur pèsera le double d'un flacon de même capacité, rempli de parties égales d'acide nitreux & d'acide marin. Donc une eau régale

compoſée de parties égales d'acide nitreux & d'acide marin, pèſe moitié moins que l'acide phoſphorique.

La peſanteur ſpécifique de l'acide vitriolique,

eſt à celle de l'acide nitreux ou de l'huile de tartre..... comme 5 eſt à 4,

eſt à celle de l'eau diſtillée.... comme 15 eſt à 8,

eſt à celle de l'éther..... comme 10 eſt à 3.

La peſanteur ſpécifique de l'acide nitreux ou de l'huile de tartre,

eſt à celle de l'eau diſtillée... comme 3 eſt à 2,

eſt à celle de l'éther..... comme 8 eſt à 3.

La différence qui eſt entre l'acide marin & le vinaigre diſtillé, eſt la même que celle qui ſe trouve entre l'eau & l'eſprit-de-vin; car $684 = 600 + 84$, & $576 = 492 + 84$.

La différence qu'il y a entre le vinaigre & l'eſprit-de-vin, ajoutée à la peſanteur ſpécifique de l'eau, donne le poids de l'acide marin; car $576 + 108 = 684$. Par la même raiſon, la différence qui eſt entre l'acide marin & l'eau, ajoutée à la peſanteur ſpécifique de l'eſprit-de-vin, donne le poids du vinaigre; car $492 + 108 = 600$.

La différence de la peſanteur ſpécifique de l'acide marin à celle du vinaigre, eſt trois fois plus petite que celle de l'eau diſtillée à celle de l'éther, & la moitié de celle de l'eſprit-de-vin à l'éther.

Le mercure eſt beaucoup plus peſant que toutes les ſubſtances ci-deſſus comparées, miſes enſemble dans la balance. Il faudroit, pour avoir un poids égal à celui du mercure, ajouter aux neuf flacons remplis d'acides phoſphorique, vitriolique, nitreux, marin, de vinaigre, d'eau, d'eſprit-de-vin, d'éther & d'huile de

tartre, un flacon de vinaigre & un d'eau; alors on auroit les 14 onces 2 gros ou les 8208 grains, poids du mercure: car 7032 grains (poids de toutes les ſubſtances comparées entr'elles dans le flacon d'une once) + 600 grains + 576 grains = 8208 grains.

REMARQUES SUR LA TABLE DES RAPPORTS.

UNE multitude de faits m'ayant démontré que les divers rapports qu'avoient entr'elles les différentes ſubſtances, dépendoient de leur peſanteur ſpécifique *(a)*; j'ai tracé la table ſuivante, qui indique l'ordre de ces affinités *(b)*.

L'acide phoſphorique, comme le plus peſant des acides, eſt placé dans la première colonne qui renferme auſſi la terre abſorbante & toutes les ſubſtances métalliques, parce que toutes ſont

(a) M. de Buffon, *dans ſon XIII.e volume de l'Hiſtoire naturelle, édition in-4.° page 12*, dit: « Si juſqu'à ce jour on a regardé les loix d'affinité comme différentes de celles de « la peſanteur, c'eſt faute de les avoir bien connues, bien « ſuivies, c'eſt faute d'avoir embraſſé cet objet dans toute « ſon étendue ».

(b) C'eſt à Geoffroi qu'on eſt redevable du premier Tableau qui a paru dans ce genre; c'eſt le plus ſimple & le mieux fait.

ſuſceptibles de s'unir à l'acide phoſphorique qui ſert de baſe aux alkalis : on en a la preuve lorſqu'on dégage ces ſubſtances d'un menſtrue quelconque, par l'intermède des alkalis.

Dans les deux colonnes ſuivantes, on trouve après les acides, les ſubſtances métalliques les plus légères, parce qu'elles peuvent ſéparer de ces acides les ſubſtances métalliques plus peſantes : celles-ci ayant plus de rapport avec le phlogiſtique, le dégagent des ſubſtances métalliques légères & s'en emparent. L'étain & le régule d'antimoine ſont placés dans les dernières caſes, parce que ces ſubſtances métalliques ne ſont que corrodées par l'acide vitriolique & par l'acide nitreux.

L'exception qu'on remarque dans la colonne de l'acide nitreux où le mercure eſt avant l'argent, quoique ſpécifiquement plus peſant que ce dernier, vient de ce que dans la préparation de *l'arbre de Diane,* le mercure s'empare de l'argent, & qu'une partie du mercure eſt diſſoute par l'acide nitreux affoibli.

Dans la quatrième colonne, j'ai placé le phlogiſtique après l'acide marin, parce que dans la combinaiſon du phlogiſtique avec cet acide, ce dernier devient plus piquant, plus volatil & acquiert de nouvelles propriétés ; car ſi l'on combine avec l'argent cet acide modifié, il en réſulte

un sel d'un jaune citrin ; lorsqu'on expose ce sel au feu, l'acide s'en dégage & l'argent reste au fond du creuset sous forme métallique.

Le résultat de l'acide du vinaigre avec le phlogistique, n'étant point encore connu, je n'ai point placé ce dernier dans la cinquième colonne.

On remarque dans la sixième, le rapport des substances métalliques avec le soufre : quoique l'or & le zinc soient placés dans cette colonne parmi les substances qui ne peuvent point s'unir avec le soufre, j'ai trouvé des mines où l'or, par l'intermède du fer, étoit minéralisé par le soufre, & d'autres où le zinc, par le moyen du fer & de la terre absorbante, se trouvoit également minéralisé par le soufre. *Voyez l'Analyse de la blende parmi ces Mémoires.*

Dans la septième colonne, sont renfermés dans la même case l'alkali fixe & l'alkali volatil ; j'y ai placé le cuivre, parce qu'uni avec ces substances, il forme un sel qui cristallise.

Dans la huitième colonne, on trouve l'acide phosphorique après les acides vitriolique & nitreux, parce qu'on décompose le spath fusible par l'intermède de ces derniers ; l'acide phosphorique s'unit alors au phlogistique de ces acides, & devient acide phosphorique volatil ; celui-ci a la propriété de décomposer le verre.

Dans la neuvième colonne, eſt le foie de ſoufre ; ce menſtrue porte l'action la plus prompte ſur les ſubſtances métalliques les plus peſantes.

Dans la dixième colonne, on trouve après les ſubſtances métalliques, l'acide phoſphorique qui a plus de rapport avec ces ſubſtances que les autres acides, puiſque les alkalis décompoſent tous les ſels qui n'ont point pour baſe l'acide phoſphorique. Dans la même colonne, les acides vitriolique & nitreux ſe trouvent avant l'acide marin, par la raiſon que ces acides, en vertu de leur peſanteur, peuvent décompoſer les ſels à baſe d'acide marin avec leſquels on les diſtille.

Dans la onzième colonne, après le mercure, j'ai placé les ſubſtances métalliques qui en retiennent le plus pour leur criſtalliſation ; j'ai laiſſé deux caſes vides entre les ſubſtances métalliques qui peuvent criſtalliſer par l'intermède du mercure, & celles qui ne peuvent que s'amalgamer.

La douzième colonne indique que l'acide phoſphorique a plus de rapport avec le phlogiſtique que les autres acides. J'ai tenu du phoſphore pendant un an ſous de l'acide nitreux concentré, il ne s'eſt point décompoſé.

La treizième colonne indique les rapports de l'eau.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES

Contenues dans ces MÉMOIRES DE CHIMIE.

A

ACIDE *animal*, diffère de l'acide obtenu par le *deliquium* du phoſphore, *page* 21. Forme avec l'alkali fixe le ſel animal connu ſous le nom impropre *d'alkali phlogiſtiqué*, *ibid.* De ſa combinaiſon avec le phlogiſtique des charbons, réſulte le phoſphore, 25.

ACIDE *marin*, éprouve une modification lorſqu'on le diſtille avec des matières huileuſes, 93 *&* 98. En quoi les ſels neutres produits par cet acide modifié, diffèrent de ceux qu'on obtient de l'acide marin ordinaire, 94 *&* 96. Analogie de cet acide modifié avec celui qu'on retire ſans intermède, de tous les métaux ſpathiques, 94. L'acide marin qu'on dégage des mines ſpathiques par l'intermède d'un acide plus peſant, ne diffère en rien de l'acide marin ordinaire, *ibid.* Raiſon de cette diſparité, *ibid.* Comment on obtient ce dernier, 94 *&* 95. Manière d'obtenir l'autre, 95. D'où provient l'altération qu'éprouve l'acide marin dégagé des métaux ſpathiques par la violence du feu, 98. Ce qui ſe paſſe dans la

distillation de l'huile d'olive avec l'acide marin, 99. Formation & altération de l'acide marin dans la saturation d'un alkali par l'acide vitriolique, 249 *& suiv.* & même par l'acide nitreux, 252. D'où provient cette altération, 252 *&* 255. La plupart des fleurs de cobalt contiennent de l'acide marin, 106. Procédé pour obtenir celui qui se trouve dans la mine de cobalt noire, 107. Dans la manganaise, 146, 147, 150 *&* 154. Action de l'acide marin sur cette dernière substance, 151, 155 *&* 156. Se trouve dans la pierre calaminaire, 164 *&* 168. Son action sur ce minéral, 166. Se trouve dans la mine de fer spathique, 193. Le passage du fer à l'état d'acier, paroît être l'effet de l'acide marin fourni par le cément qu'on emploie dans cette opération, 202. Les mines de fer qui proviennent de la décomposition des pyrites martiales, contiennent aussi de l'acide marin, 204; mais en plus petite quantité, 205. Se trouve dans la mine de plomb verte, 213. Différens moyens pour l'en dégager, 215 *&* 216. Épreuves auxquelles cet acide a été soumis, 216. Est en moindre quantité dans la mine de plomb blanche, 217. Se rencontre aussi dans la mine de plomb grise du Limosin, 220; & dans tous les cristaux d'étain, 221. Manière d'en obtenir cet acide, 223. Une seule distillation avec l'acide vitriolique ne suffit pas pour le dégager entièrement de cette mine, 225 *&* 229. Se trouve dans les mines d'argent terreuses d'Allemont, 237 *&* 241.

ACIDE *nitreux*, abandonne l'argent pour s'unir au mercure dans l'opération de *l'arbre de Diane*, 77 *&* 78.

Étendu d'eau, n'a point d'action ſur le mercure ſans l'intermède de l'argent, 77. Action de l'acide nitreux ſur la blende, 137 & 138. Sur la manganaiſe, 152. Sur la pierre calaminaire, 167. Sur les mines d'argent terreuſes d'Allemont, 238 & 239. Verſé ſur de l'alkali fixe ou de la terre calcaire, il en dégage un mixte ſalin volatil ſemblable à celui qui eſt dégagé de ces mêmes ſubſtances par l'acide vitriolique, 252.

ACIDE *phoſphorique*, eſt une des parties conſtituantes du verre, 1. Se trouve dans les ſels alkalis, 2, 249 & 250. Dans les précipités .... & dans les chaux métalliques, 3. Eſt le ſeul principe de la vitrification, 3 & 67. Entre comme partie conſtituante dans la chaux, dans le ſpath fuſible & dans le diamant, 4 & 27. Celui qu'on obtient par la déflagration du phoſphore, eſt plus cauſtique que celui qui provient du même phoſphore tombé en *deliquium*, 21 & 22. Caractères diſtinctifs de ce dernier, 22. Ses combinaiſons avec les alkalis fixe & volatil, & avec la terre abſorbante, 23 & 24. Raiſon de la différence qui ſe trouve entre ces combinaiſons & le ſel fuſible d'urine, 24. L'acide phoſphorique forme, en ſe combinant avec le phlogiſtique, un phoſphore volatil & très-inflammable dans les diſſolutions du fer & du zinc par l'acide vitriolique, 247 & 254. Il en eſt de même dans la décompoſition du foie de ſoufre cauſtique par l'acide vitriolique, 254. Raiſon de ces phénomènes, 254 & 255.

ACIDE *phoſphorique volatil fumant*, eſt une modification de l'acide phoſphorique, 22. Son odeur eſt à peu-près ſemblable à celle de l'acide marin, 22, 25 & 27.

Cet acide phoſphorique volatil a la propriété ſingulière de corroder le verre, 23, 26 & 27. Eſt à l'acide phoſphorique, ce que l'acide ſulfureux eſt à l'acide vitriolique, 23. Doit ſes propriétés à ſa combinaiſon avec le phlogiſtique, *ibid.* Acide ſemblable obtenu par la diſtillation du ſpath fuſible, *ibid.* Procédé pour l'obtenir, 25 & 26. Cet acide, quoiqu'étendu d'eau, continue de détruire le verre, 28 & 29. D'où lui vient cette propriété, 29. Sel neutre preſque inſoluble, qui réſulte de ſa combinaiſon avec la terre abſorbante du verre .... Autres propriétés de cet acide, *ibid.* En quoi il diffère de l'acide obtenu par le *deliquium* du phoſphore, 30. Ses diverſes combinaiſons avec les alkalis fixe & volatil .... & avec la chaux éteinte, *ibid.*

ACIDE *végétal*, paroît être l'acide phoſphorique modifié, 47. Sert de baſe au charbon & à l'alkali fixe qu'on obtient par la leſſive des cendres, 2 & 47. Rend les bois pourris phoſphoriques, 47.

ACIDE *du vinaigre*, diſſout plus rapidement que les acides minéraux, le plomb contenu dans la manganaiſe de Sommerſet, 152 & 157. Son action ſur la pierre calaminaire, 167.

ACIDE *vitriolique*, entre comme partie conſtituante dans le quartz, 1 & 4. Dégage à un degré de feu très-foible, l'acide marin contenu dans les métaux ſpathiques, 94 & 95. Son action ſur la blende, 133, 134 & 135. Eſt le ſeul des acides qui puiſſe dégager le ſoufre contenu dans cette ſubſtance, 138. Dégage l'acide marin qui ſe trouve dans la manganaiſe, 146 & 154. Phénomènes qu'il préſente

lorſqu'il eſt mis en digeſtion ſur de la manganaiſe, 149 & 150. Action de l'acide vitriolique ſur la pierre calaminaire, 166. Il en dégage l'acide marin, 168 & 169. Paſſage de l'acide vitriolique à l'état d'acide marin, par la décompoſition de l'alkali volatil, 212. L'acide vitriolique dégage l'acide marin contenu dans la mine de plomb verte, 215 & 216. Autres expériences qui prouvent que l'acide vitriolique a plus de rapport avec les ſubſtances métalliques que n'en a l'acide marin, 218 & 224. Mixte ſalin volatil qui ſe dégage lorſqu'on combine cet acide avec l'alkali fixe, 248. Une portion de cet acide s'altère en ſe combinant avec l'alkali fixe, pour former le tartre vitriolé, 249. Mixte ſalin volatil qui ſe dégage lors de la ſaturation de l'alkali volatil avec cet acide, 251. Même effet produit par l'acide vitriolique verſé ſur la terre calcaire, 252. Action de l'acide vitriolique étendu d'eau, ſur le foie de ſoufre cauſtique, le fer & le zinc, 253, 254 & 255.

ACIER, comment le fer paſſe à cet état, 202. Pourquoi l'acier dans ſa fracture paroît compoſé de parties plus fines que le fer, 203. Par quelle raiſon les mines de fer ſpathiques produiſent de l'acier, *ibid.*

AIR, contribue beaucoup à la végétation, 54. Contenu dans le réſidu de la terre-houille de Beaurin, 187 & 188. D'où provient celui qui ſe dégage dans la calcination de certaines ſubſtances, 209.

ALKALI *cauſtique*, contient beaucoup plus d'acide phoſphorique que les alkalis fixe & volatil ordinaires, 254. Combiné avec le ſoufre, forme le foie de ſoufre cauſtique, 253.

ALKALI *fixe végétal.* Comment il ſe forme par le feu, 2. Contient de l'acide phoſphorique, 2 *&* 66. Se trouve dans le quartz, 1 *&* 4; & en plus grande quantité dans les bois pourris que dans ceux qui n'ont point éprouvé d'altération, 47. Comment il réduit les chaux métalliques par la voie ſèche, 68. Manière dont il ſe combine avec ces mêmes chaux par la voie humide.... Pourquoi la réduction n'a pas lieu dans ce dernier cas, *ibid.* Eſt un ſel phoſphorique avec excès de terre abſorbante, 246. Altération qu'il éprouve lorſqu'on le combine avec l'acide vitriolique, 249.

ALKALI *phlogiſtiqué*, ou alkali ſavonneux de Geoffroi. Voyez *ſel animal.*

ALKALI *volatil*, eſt un des principes de la végétation, 51 *&* 53. N'entre point en nature dans le végétal ... N'eſt point abſolument néceſſaire à la végétation, 53. Celui qu'on retire par la diſtillation des terres végétales, ſe forme durant cette opération, 58. Se dégage du mélange d'alkali & de ſang de bœuf calciné dans la préparation du ſel animal, 60. Eſt un ſel phoſphorique à baſe terreuſe, 66 *&* 246. Contient beaucoup plus de matière graſſe & de phlogiſtique que l'alkali fixe, 250. Comment il donne à l'or la propriété de fulminer, 67. Celui qu'on obtient du ſel ammoniac par la diſtillation de ce ſel avec le régule de cobalt, ne fait point efferveſcence avec les acides ..... excepté quand la cornue vient à ſe fêler, 111. Celui qu'on obtient du ſel ammoniac diſtillé avec le fer ſeul, fait efferveſcence avec les acides, 116 *&* 201. Il en eſt de même avec la

manganaiſe, 149, 152 & 156. Celui qu'on retire du ſel ammoniac par l'intermède du zinc ou de l'étain, ne fait point efferveſcence, 171 & 225. Le précipité du cuivre par l'alkali volatil, eſt bleu, 125, 210 & 211.

AMALGAME, s'opère ſans efferveſcence, 69. Prive la plupart des métaux d'une partie de leur phlogiſtique, *ibid.* Auteurs qui ont parlé de ce phénomène, 70. Amalgame & criſtalliſation de l'argent, 71. Différens produits des quatre premières diſtillations de cet amalgame, 72 & 73. Criſtaux obtenus à la cinquième diſtillation, 74. Cet amalgame ſurnage le mercure, 74 & 75. Amalgame de l'argent par l'intermède de l'acide nitreux. Voy. *Arbre de Diane.* Amalgame & criſtalliſation du plomb, 79. Produits des deux diſtillations de cet amalgame, 80. Amalgame & criſtalliſation de l'or, 80 & 81. Diſtillations de cet amalgame, 81. Amalgame & criſtalliſation du biſmuth, 82. Amalgame & criſtalliſation de l'étain, 84. Eſt plus ſolide que ceux de l'or & du plomb, 85. Amalgame & criſtalliſation du zinc, *ibid.* Amalgame du cuivre par la voie humide, 87 & 88. Amalgame de la platine, 89. Du régule d'arſenic, *ibid.* De l'antimoine, 90.

AMBRE *gris*, eſt un des quatre bitumes principaux, 9.

ANIMAUX; quels ſont les principes qui les compoſent, 48.

ANTIMOINE; ſon régule s'amalgame difficilement avec le mercure, 90. Procédés employés pour y parvenir, 90 & 91. Réſultat de ces expériences, 91.

Deſcription de la mine d'antimoine ſpéculaire, 173 & 174. Son analyſe, 174 & 175. Sa réduction, 175. Diſtillation de cette mine avec le ſel ammoniac, *ibid.* Deſcription de la mine d'antimoine rouge, 176. Cette dernière eſt un ſoufre doré natif d'antimoine, 176 & 179.

Arbre de Diane, manière de l'obtenir en criſtaux réguliers, 76. Deſcription de ces criſtaux, 76 & 78.

Argent; ſon amalgame avec le mercure, 71. Manière de faire cet amalgame .... Phénomènes qui ſe paſſent alors .... Une partie de ce métal eſt réduite en chaux ſous la forme d'une poudre noire, *ibid.* 72, 74 & 75. Criſtaux qui réſultent de ſa combinaiſon avec le mercure, 74. Reſſemblance de ces criſtaux avec ceux de l'argent vierge en végétation, *ibid.* Conjecture ſur l'origine de ces derniers, 75. Criſtaux de l'amalgame d'argent & de mercure par l'intermède de l'acide nitreux, 76 & 78. Retiennent moins de mercure que ceux qui ont été produits ſans intermède, 78 & 79. L'argent eſt de tous les métaux celui qui retient le plus de mercure dans ſa criſtalliſation, 86. Eſſai de la mine d'argent griſe d'Allemont, 230 & 231. La peſanteur ſpécifique de l'argent eſt à peu-près la même que celle du régule de cobalt, 231. Deſcription de la mine d'argent dite *merde-d'oie*, 232. Sa diſtillation ſans intermède, 233. Sa réduction, *ibid.* Sa coupellation, 234. Eſſai des mines d'argent terreuſes d'Allemont, 235 & 236. Action de l'acide nitreux ſur ces mines, 238. Réſultats de leur diſtillation avec le ſel ammoniac, 240. Ce qu'elles contiennent, 241. Peuvent être

réduites ſans fondans, 242. Les régules qu'on obtient de ces mines, ſont attirables par l'aimant, *ibid.* Leur produit en argent, 244. Argent natif ſe trouve ſous différentes formes dans les mines d'Allemont, *ibid.* On y trouve auſſi les mines d'argent rouge, griſe, noire & vitreuſe, *ibid.* L'argent qu'on tire de ces mines, ne contient point d'or, 245.

ARGILE qu'on trouve dans la terre végétale, comment formée, 48. Mauvais effets qu'elle produit lorſqu'elle s'y rencontre en trop grande quantité, 49. Moyen d'y remédier, *ibid.*

ARSENIC; ſon régule n'avoit point encore été ſoumis à l'amalgame, 87. Expériences qui prouvent qu'il en eſt ſuſceptible, 89 & 90. Eſſai d'une mine d'arſenic blanche, 101. Phénomènes qui la diſtinguent des autres mines de cette eſpèce, 102. Moyen d'en ſéparer le fer qu'elle contient, 102 & 103. Son produit, 103. Eſſai d'une mine d'arſenic teſtacée, 103 & 104. Verre d'arſenic natif, 109 & 119. L'arſenic n'entre point comme minéraliſateur dans la mine de plomb verte, 215; ni dans les mines d'étain, 221. Chaux d'arſenic obtenue par la diſtillation, ſans intermède de la mine d'argent *merde-d'oie*, 233.

ASPHALTE, eſt fréquent dans les mines, 9.

B

BASALTE, eſt un des quatre principaux mixtes ſalins connus ſous le nom de *pierres*, 9.

BEURRE *de biſmuth*, obtenu par la diſtillation du régule de cobalt avec le ſel ammoniac, 111.

BEURRE *de zinc*, obtenu par la distillation du précipité de zinc tiré de la blende, avec le sel ammoniac, 132. En quoi le beurre de zinc obtenu de la manganaise, diffère de celui qu'on retire de la pierre calaminaire, 149 *&* 156. Ses propriétés, 156. Le beurre de zinc obtenu par la distillation de la limaille de zinc avec le sel ammoniac, est très-volatil, 170; & plus déliquescent que celui qu'on obtient du *nil album* par le même procédé, 171. Description de ce beurre de zinc, *ibid.* Il contient du sel ammoniac, 172. Pourroit être employé avantageusement dans l'usage de la Médecine, *ibid.* Ne diffère de la pierre calaminaire blanche, qu'en ce qu'il est déliquescent, 173.

BISMUTH; les cristaux qui résultent de sa combinaison avec le mercure, ont peu d'adhérence entr'eux, 82. Figure de ces cristaux, *ibid.* Cristallisation singulière d'un régule de bismuth, 83.

BITUMES, quelle est leur origine, 8. On peut les réduire à quatre principaux, 9. D'où vient le peu de disposition qu'ils ont à se dissoudre dans l'esprit-de-vin, *ibid.*

BLENDE, ce qui la compose, 127, 135 *&* 140. Foie de soufre terreux qui s'y rencontre, 127, 135 *&* 138. Le zinc qu'elle contient n'y est point à l'état de chaux, 128. L'arsenic ne s'y trouve jamais que par accident, 129. Variétés dans la blende, 130. D'où provient la couleur plus ou moins foncée qu'on y remarque, 130 *&* 140. Il y en a de phosphoriques, 130. Odeur de foie de soufre décomposé qui s'en dégage par le frottement ou la trituration, 130 *&* 131. Autres propriétés de la blende, 131. L'eau régale

régale paroît être le diſſolvant du zinc contenu dans la blende, 131 & 133. Examen du précipité de cette diſſolution, 132 & 133. Analyſe de la partie de blende qui n'a point été diſſoute par l'eau régale, 133. Analyſe de la blende par l'acide vitriolique concentré & bouillant, 134. Examen des produits de cette analyſe, 135 & 136. Diſtillation du réſidu avec le ſel ammoniac, 136. Expériences qui prouvent l'exiſtence du cobalt dans la blende, 136, 137 & 138. Le ſoufre qu'elle contient n'en peut être dégagé que par l'acide vitriolique, 138. Examen des produits de la blende diſtillée avec le ſel ammoniac, *ibid.* Le réſidu de cette diſtillation a beaucoup de rapport avec la manganaiſe, 139 & 140. Nouvelles preuves de l'exiſtence du cobalt dans la blende, 139.

BLEU *de Pruſſe;* raiſon pour laquelle il ne peut être décompoſé par aucun acide, 63 & 64. N'eſt point du fer ſurchargé de phlogiſtique .... Raiſons qu'on a de l'affirmer .... Tous les alkalis fixes ou volatils enlèvent au bleu de Pruſſe ſon acide, 64. Propriétés des ſels neutres qui réſultent de cette nouvelle combinaiſon, *ibid.*

BLEU *de Pruſſe natif;* en quoi il diffère du bleu de Pruſſe artificiel, 64. Ce qu'il éprouve de la part des acides & des alkalis, 65.

C

CALAMINE. Voyez *Pierre calaminaire.*

CHARBON *minéral, Houille* ou *Charbon de terre* analyſé dans les vaiſſeaux fermés, 10. D'où vient le foie de ſoufre volatil qui s'y rencontre, 11. L'huile

qu'on retire de ce minéral a beaucoup de rapport avec le pétrole, 11. Eſt ſouvent mêlé de pyrites, 12. Manière de le préparer pour l'exploitation des mines, 12 & 13. Mauvais effets du foie de ſoufre volatil qui ſe dégage dans la combuſtion du charbon de terre, 14. Prétendu charbon de terre de Beaurin, n'eſt qu'une terre bitumineuſe mêlée de pyrites martiales, 180 & 181. Voyez *Terre-houille.*

CHARBON *végétal;* quels ſont les principes qui entrent dans ſa compoſition, 2, 47 & 255. Celui qui provient des bois flottés, ne donne preſque point d'alkali fixe, 2. Celui qui provient de végétaux qui fourniſſent de l'alkali volatil par la diſtillation, forme du phoſphore lorſqu'on l'expoſe à un feu très-violent, *ibid.*

CHAUX *métalliques;* ce que c'eſt, 3, 65 & 67. Pourquoi ces chaux ſe vitrifient, 3, 66 & 67. Bien connues par Gellert, 67. La plupart peuvent être réduites par la craie ou les alkalis, *ibid.* Ce qui ſe paſſe dans le temps de leur réduction, 68. L'action de l'alkali ſur les chaux métalliques par la voie ſèche, eſt bien différente de celle qu'il produit ſur ces mêmes chaux par la voie humide, *ibid.* La chaux qu'on obtient de l'argent par l'amalgame, produit un verre jaune ou jaunâtre, 72, 73 & 75. Chaux de cuivre obtenue par l'amalgame, 88. Chaux de zinc, donne au verre une couleur d'aigue-marine, 133.

CHRYSOPRASE *de Siléſie,* doit ſa couleur à du cobalt uni à de l'acide marin, 115. Efflorescence dont elle ſe couvre quelquefois, *ibid.*

COBALT, ne peut point s'amalgamer avec le mercure

par aucun des procédés connus, 91. M. Brandt eſt le premier qui l'ait mis au rang des demi-métaux, 104. Ce qu'en ont penſé quelques autres Naturaliſtes, 105. Se trouve rarement pur dans ſes mines, *ibid.* Il eſt difficile d'en ſéparer le fer, 105 & 108. Ses différens minéraliſateurs, 105. Son efflorescence eſt dûe, ſoit à l'acide vitriolique, ſoit à l'acide marin, *ibid.* Deſcription de la mine de cobalt noire, 106. Elle n'a pas beſoin de torréfaction pour donner au verre une belle couleur bleue, 107. Manière d'obtenir l'acide marin qu'elle contient, *ibid.* D'où lui vient ſa couleur noire, 108. Le régule de cobalt contient preſque toujours du biſmuth, 109. Mine de cobalt arſenicale de la vallée de Giſton, *ibid.* Régule de cobalt retiré du ſaffre, *ibid.* Sa partie colorante n'eſt point dûe au cuivre, 110. Phénomènes que préſente ſa diſtillation avec le ſel ammoniac, *ibid.* Examen des produits de cette diſtillation, 111 & 112. Réſultats de vingt autres diſtillations du régule de cobalt avec le ſel ammoniac, 112, 113 & 114. Le cobalt de la vallée de Giſton ne contient ni fer ni biſmuth, 115. Mine de cobalt d'un gris rougeâtre. Voyez *Kupfernickel.* Le cobalt précipité par l'alkali volatil, eſt d'un rouge plus ou moins foncé, 125. Preuves de l'exiſtence du cobalt dans la blende, 136, 137, 138 & 139. Lorſqu'il contient du fer & du zinc, il donne au verre une couleur brune, 137. Preuves de l'exiſtence du cobalt dans la manganaiſe, 150, 151, 152 & 153; & dans la mine d'étain rougeâtre, 225 & 226. Accompagne les mines d'argent d'Allemont, 231, 234, 236, 240, 241 & 245.

CRISTALLISATION *des métaux par l'amalgame*, 69 *& ſuiv.* Eſt d'autant plus régulière qu'on emploie plus de mercure, 75. M. Fuchſel eſt le premier qui ait fait connoître ces criſtalliſations, 70. Celles de l'argent, de l'or & du plomb ſont à peu-près ſemblables, 86. Les plus cohérentes ſont produites par les ſubſtances métalliques les plus légères, 86. Subſtances métalliques qui ne ſont point ſuſceptibles de criſtalliſer par l'amalgame, 87 *&* 88.

CUIVRE; Procédé pour l'amalgamer avec le mercure, par la voie humide, 87. Ce qui ſe paſſe dans cette opération, 88. On n'obtient point de criſtaux par la diſtillation de cet amalgame, *ibid.* Le cuivre combiné avec l'arſenic par la fuſion, prend la couleur du kupfernickel, 118. Se trouve uni au cobalt dans ce minéral, *ibid.* Le précipité du cuivre par l'alkali volatil, eſt bleu, 125 *&* 210; mais il paſſe au vert en ſe décompoſant, 211. État où le cuivre ſe trouve dans la malachite, 199 *&* 205. Mine de cuivre ſoyeuſe de la Chine, 212.

D

DIAMANT; d'où vient ſa volatilité dans le feu, 27.

E

EAU, retirée par la diſtillation de la mine de fer brune & des hématites de même couleur, 205. Obtenue de la malachite par le même moyen, 208; & de la malachite artificielle, 212. Contenue dans les mines d'argent terreuſes, 233, 236 *&* 237.

EAU *régale ;* ſon action ſur la blende, 131, 132 & 133; & ſur la pierre calaminaire, 167.

ENGRAIS; quels ſont les meilleurs, 51. Comment ils favoriſent la végétation, *ibid.* Les ſels neutres & ſurtout les ſels métalliques ne peuvent tenir lieu d'engrais, 52. Effets que ces ſels produiſent ſur les terres, 52 & 189.

ESSAI d'une mine d'arſenic blanche, 102. De la mine d'arſenic griſe dite *teſtacée*, 104. De la mine de cobalt noire, 108. Du kupfernickel, 119. De la blende, 131, 134, 138 & 140. De la manganaiſe, 146, 154 & 157. De la pierre calaminaire, 163 & 168. D'une mine d'antimoine ſpéculaire, 175. D'une mine d'antimoine rouge, 177. De la mine de fer ſpathique, 196. De la mine de fer brune de Sibérie, 205. De la malachite, 208. De la mine de plomb verte, 215. De la mine d'étain rougeâtre, 224, 225 & 226. De la mine d'étain blanche, 229. Des mines d'argent terreuſes, 237, 238 & 240. *Nota.* Quoique je ne paroiſſe pas avoir excédé dans tous ces eſſais la quantité de deux, quatre ou ſix cents grains repréſentatifs de deux, quatre ou ſix quintaux de mine, je crois devoir prévenir que j'ai répété pluſieurs de ces eſſais ſur des quantités beaucoup plus conſidérables, comme d'une livre & plus. Tels ſont particulièrement ceux que j'ai faits pour m'aſſurer de la quantité d'acide marin contenue dans les criſtaux d'étain, les mines de fer ſpathiques, les mines de plomb blanches, vertes, &c.

ÉTAIN, criſtalliſe avec le mercure par l'amalgame, 84. Ne ſe trouve point minéraliſé par l'arſenic, mais

par l'acide marin, 221 & 222. Sentimens des Minéralogiſtes ſur les criſtaux d'étain, *ibid.* Deſcription de la mine d'étain rougeâtre, 223. Moyen d'obtenir l'acide marin qu'elle contient en la diſtillant ſans intermède, *ibid.* Sa diſtillation avec l'huile de vitriol le dégage encore mieux, 224. Procédé pour ſéparer le fer contenu dans cette mine, 225 & 226. On doit éviter de la réduire avec les flux ſalins, 226. Volatilité de l'étain, 226 & 227. En quoi la mine d'étain noire diffère de la mine d'étain rougeâtre, 227. Deſcription de la mine d'étain blanche, 228. Sentimens des Minéralogiſtes ſur cette ſubſtance, *ibid.* Elle ne contient point de fer, mais de l'acide marin, 229; & de l'étain très-pur, 230.

F

FER, ne s'amalgame point avec le mercure, il en reçoit ſeulement une couleur noire, 91. Eſt très-adhérent au régule de cobalt, 108. Manière de le ſéparer de ce demi-métal, 109. Le mixte ſalin volatil inflammable, dégagé du fer par l'acide vitriolique étendu d'eau, eſt une eſpèce de phoſphore, 254.

FER *ſpathique*, perd par ſa décompoſition ſpontanée, une partie de l'acide qui le minéraliſoit, 93 & 161. Ce minéraliſateur eſt l'acide marin, 193. Perd, par la calcination, ſuivant M. Rinman, quarante-trois livres d'une liqueur acide par quintal, *ibid.* Ses différentes eſpèces, 194. Cette mine s'altère par l'impreſſion de l'air, 195. Ce qui arrive lorſqu'on la calcine, *ibid.* Sa diſtillation ſans intermède, 196.

Manière de retenir l'acide marin qu'elle contient, 197. Dans cette mine, le fer n'eſt point uni au phlogiſtique, 198. Diſtillée avec l'acide vitriolique, 199. Mine de fer ſpathique artificielle obtenue par la diſtillation du fer avec le ſel ammoniac, 200 *&* 201. En quoi celle-ci diffère de la mine naturelle, 201 *&* 202. Exploitation de la mine de fer ſpathique d'Alvar, 202; & de celle de Bendorf, 203. On ne doit point torréfier ces mines quand elles ne contiennent point de pyrites, *ibid.* Réduction de la mine de fer ſpathique, 203 *&* 204. Mine de fer cubique brune de Sibérie, contient moins d'acide marin que la mine de fer ſpathique ordinaire, 204 *&* 205. Ces mines de fer brunes paroiſſent tirer leur origine d'une pyrite décompoſée, 205. Il y en a qui rendent par la diſtillation, très-peu d'acide marin, mais beaucoup d'eau, 205. Cette eau fait ſouvent, comme dans l'hématite brune, la huitième partie de leur poids, *ibid.*

FIEL *de verre* ou *ſuin*; ce que c'eſt, 3 *&* 4.

FLUX *réductif*, pour obtenir du ſaffre le régule de cobalt, 109. Pour obtenir le régule du kupfernickel, 119 *&* 123. Pour la manganaiſe tenant plomb de Sommerſet, 153. Employé dans la diſtillation de la pierre calaminaire, 165. Pour les mines d'antimoine, 175 *&* 179. Pour la mine de fer ſpathique, 203. Pour la malachite, 208. Pour la mine de plomb verte, 219. Pour les mines d'étain, 226, 227 *&* 230. Pour la mine d'argent griſe d'Allemont, 231. Pour la mine d'argent merde-d'oie, 233. Pour les mines d'argent terreuſes, 243.

FOIE *de ſoufre*, qui ſe dégage après la déflagration du mélange d'alkali & de ſang de bœuf calciné, 62 & 63. Terreux, contenu dans la blende, 127 & 135. Foie de ſoufre volatil qui ſe dégage dans la combuſtion du charbon de terre, 14. Foie de ſoufre cauſtique formé par le ſoufre & la pierre à cautère, 247 & 253. L'acide vitriolique en dégage des vapeurs inflammables qui ont l'odeur du phoſphore, *ibid.*

G

GYPSE; on en trouve de criſtalliſé dans la tourbe de Beauvais, 43, Comment il s'y forme, 49. C'eſt la terre abſorbante, & non la terre calcaire, qui lui ſert de baſe, *ibid.*

H

HÉMATITE; la rouge rend beaucoup moins d'eau par la diſtillation que la brune, 205. Cette dernière en contient ſouvent un huitième de ſon poids, ce qui ne l'empêche pas d'être aſſez dure pour faire feu avec le briquet, *ibid.*

J

JAYET, eſt un des quatre bitumes principaux, 9.

K

KERMÈS *minéral;* ſon analogie avec le ſoufre doré natif d'antimoine, 178 & 179. Redevient antimoine gris & ſtrié par la fuſion dans les vaiſſeaux fermés, *ibid.*

KUPFERNICKEL, eſt une eſpèce de mine de cobalt,

116 & 126. Ses caractères distinctifs, 116, 117 & 119. Divers sentimens des Minéralogistes sur cette espèce, dont Cronstedt fait un demi-métal nouveau sous le nom de *nickel*, 117 & 118. L'efflorescence verte qu'on remarque à sa surface est dûe au cuivre, 118. Est quelquefois mêlé de verre d'arsenic natif, 119. Phénomènes que présente sa calcination, *ibid.* Son régule est soluble dans tous les acides minéraux, 120. Ce qui résulte de sa distillation avec l'huile de vitriol, *ibid.* La couleur de son précipité par l'huile de tartre, indique la présence du cuivre, 121. Cette expérience est confirmée par le départ, *ibid.* Outre le cuivre, ce minéral contient aussi de l'or depuis dix gros jusqu'à cinq onces par quintal, 121 & 122. Quelle est l'action de l'eau régale, & celle de l'acide marin sur le kupfernickel, 122. Sa chaux distillée avec le sel ammoniac, présente divers phénomènes, 122 & 123. Examen du résidu de cette distillation, 123 & 124. Régule de cobalt extrait du kupfernickel, 123. Est en tout semblable au régule de cobalt ordinaire, *ibid.* Produits de trois distillations successives du résidu obtenu par la première distillation du kupfernickel avec le sel ammoniac, 124 & 125. L'espèce *d'aurum musivum* qui se trouve dans ce résidu, ne contient point d'or, 125 & 126; mais du cuivre & du cobalt, comme l'indique l'opération de la coupelle, 126. Le kupfernickel décomposé, quand il contient de l'argent natif, est appelé *mine d'argent merde-d'oie*, 232. Son efflorescence est d'un vert tendre, *ibid.*

L

LUNE *cornée*, formée par le mixte ſalin volatil dégagé de l'alkali fixe & de la terre calcaire, par le moyen de l'acide vitriolique, 252.

M

MALACHITE. Le cuivre qu'elle contient eſt à l'état de chaux & uni à une matière graſſe, 199 *&* 205. Mamelons de malachite qui ſe ſont formés ſur un vaſe de bronze antique, 205. Cette ſubſtance prend ſon accroiſſement à la manière des ſtalactites & des ſtalagmites, 206. Ses variétés, *ibid.* Propriétés fabuleuſes qu'on lui a attribuées, 207. Uſages auxquels on l'emploie, *ibid.* Analyſe de la malachite, 208. Sa calcination à l'air libre, 208 *&* 209. Sa réduction ſans flux ſalin eſt la plus avantageuſe, 209. Action de l'huile de vitriol & des autres acides ſur la malachite, 210. Criſtaux d'azur de cuivre obtenus de ſa diſſolution par l'alkali volatil, *ibid.* Procédé pour faire une malachite artificielle, 211. Pourquoi cette malachite eſt inſoluble dans l'eau, *ibid.* Elle donne par l'analyſe les mêmes réſultats que la malachite naturelle, 212. La mine de cuivre verte ſoyeuſe eſt une vraie malachite, *ibid.* Conjectures ſur la formation de cette dernière, 213.

MANGANAISE, n'eſt point une mine de fer, mais une mine de zinc, 128 *&* 141. Doit ſa couleur noire à du cobalt uni à de l'acide marin, 139, 145 *&* 146. Seroit-ce une blende décompoſée? 140. Se

trouve ſouvent dans les mêmes mines où l'on rencontre la pierre calaminaire, *ibid.* Eſt fréquemment couverte d'une efflorescence noire, 141 & 142. Sentimens divers des Minéralogiſtes ſur cette ſorte de mine, 141, 142 & 143. Ses différentes eſpèces, 143, 144 & 145. Les unes ſont attirables par l'aimant, les autres ne le ſont pas, 145. Analyſe de la manganaiſe de Sommerſet, *ibid.* Elle contient du plomb, 146 & 153; & de l'acide marin, *ibid.* Ce que préſente ſon réſidu après la diſtillation avec l'huile de vitriol, 147. Précipité du vitriol de zinc, obtenu de la manganaiſe diſtillée avec le ſel ammoniac, 148. D'où vient la couleur violette qu'on obtient de la manganaiſe par la digeſtion avec l'acide vitriolique, 150. Action de l'acide marin ſur la manganaiſe, 151. Examen des produits de la diſtillation de cette ſubſtance avec le ſel ammoniac, 152. Action des autres acides ſur la manganaiſe, *ibid.* En quoi la manganaiſe de Piémont diffère de celle de Sommerſet, 154, 155, 156 & 157. Divers procédés pour en obtenir le régule, 157. Quelle eſt la ſubſtance qui rend la manganaiſe propre à la dépuration du verre, 5, 6, 7 & 157. Explication de ce qui ſe paſſe alors, 158.

MATIÈRE *graſſe*, ſe trouve en plus ou moins grande quantité dans toutes les combinaiſons ſalines, 4, 92, 167 & 198. Décompoſée par le feu, eſt ce qui colore le verre, 4 & 5. Celle qui ſe trouve dans les eaux-mères des ſels regardée comme cauſe productrice des bitumes, 9. Réſulte auſſi de la combinaiſon des ſubſtances métalliques avec le mercure

par l'amalgame, 72. Rend les ſels minéraux naturels inſolubles dans l'eau, 92, 168 & 225. Se trouve dans les métaux ſpathiques, 95, 98, 101, 167 & 198. Altère par ſa décompoſition, l'acide marin qu'on obtient des métaux ſpathiques par la diſtillation, 98 & 101. Se trouve dans la blende 135. Dans la pierre calaminaire, 168, 169 & 173. Dans la mine de fer ſpathique, 193 & 198. Cette matière graſſe diffère du phlogiſtique; mais elle peut en produire lorſqu'elle a été décompoſée par le feu, 68 & 198. L'acide vitriolique eſt ſulfuré par cette matière graſſe, 199, 210, 217, 224, 229 & 250. Elle eſt combinée avec le cuivre dans la malachite, 205, 208 & 211. Se trouve auſſi dans la mine de plomb verte, 216 & 217. Dans la mine d'étain rougeâtre, 225; & dans la mine d'étain blanche, 229. Quels ſont les principes conſtituans de toute matière graſſe, 250. Effets qui réſultent de ſa préſence dans le tartre vitriolé, *ibid.*

MATIÈRE *oléo-ſavonneuſe*, obtenue par la diſtillation de la tourbe, 35 & 36; & par celle du terreau de couche, 57.

MERCURE, a la propriété de diſſoudre les métaux auxquels il s'unit, 69. Criſtalliſe avec la portion de ces métaux qu'il n'a point réduite en chaux, 69, 79 & 86. N'eſt diſſoluble dans l'acide nitreux affoibli que par l'intermède de l'argent, 77. A beaucoup d'adhérence avec les métaux qui ſont ſuſceptibles d'amalgame, particulièrement avec l'or, 80. Quelles ſont les ſubſtances métalliques qui retiennent

le plus de mercure dans la criſtalliſation par l'amalgame, 87. Le mercure s'unit, par l'amalgame, avec le cuivre, la platine, l'arſenic & l'antimoine, ſans produire de criſtaux avec ces ſubſtances, 87 *& ſuiv.* Il ſe dégage aiſément au bain de ſable de certaines ſubſtances, & très-difficilement de quelques autres, 92. Le mercure ſublimé corroſif n'eſt point entièrement décompoſé par ſa diſtillation avec l'huile de vitriol, 218.

MÉTAUX *ſpathiques;* quelles ſont les ſubſtances auxquelles on donne ce nom, 97. L'acide marin eſt leur minéraliſateur, 98 & 163.

MIXTE *ſalin volatil,* qui ſe dégage lorſqu'on verſe de l'acide vitriolique ſur un alkali ou ſur de la terre calcaire, 246. Diffère du mixte ſalin volatil inflammable, qu'on dégage du fer ou du zinc, ou du foie de ſoufre cauſtique par le même acide, 246, 254 *&* 255. Le compoſé nouveau qui ſe forme alors, réſulte de l'altération d'une partie des matières qu'on cherche à combiner, 247. Ce qui entre comme partie conſtituante dans tout mixte ſalin volatil, *ibid.* Celui qui ſe dégage lorſqu'on ſature de l'alkali fixe avec l'acide vitriolique, eſt un acide marin modifié, ſemblable à l'acide marin altéré par le moyen d'une matière huileuſe, 249. Ce mixte ſalin volatil combiné avec l'alkali fixe, donne un ſel fébrifuge de Silvius, 248. Avec l'alkali volatil, il forme un ſel ammoniac très-piquant, 250 *&* 251. Raiſon de la plus grande quantité de vapeurs qui ſe dégagent dans cette dernière expérience, 251. Mixte ſalin volatil ſemblable au précédent obtenu par la ſaturation de l'alkali volatil

avec l'huile de vitriol, *ibid.* Même réſultat en verſant de l'acide vitriolique ſur de la terre calcaire, 252. Il eſt encore le même en employant l'acide nitreux au lieu d'acide vitriolique, *ibid.* Raiſon de ce phénomène, *ibid.* D'où provient le mixte ſalin volatil inflammable que l'acide vitriolique dégage du foie de ſoufre cauſtique, du fer ou du zinc, 253.

N

NICKEL de Cronſtedt. Voyez *Kupfernickel.*

NIL *album*, obtenu de la manganaiſe, 147 & 156. Qui ſe ſublime dans la diſtillation de la pierre calaminaire avec la poudre de charbon, 164 & 165. Diſtillé avec le ſel ammoniac, produit un beurre de zinc moins déliqueſcent que celui qu'on obtient du zinc à l'état métallique par le même procédé, 170, 171 & 172. Raiſon de cette différence, 173.

NITRE *lunaire;* ſa diſſolution eſt précipitée en jaune citrin par le ſel ammoniac obtenu de la combinaiſon de l'acide des métaux ſpathiques avec l'alkali volatil, 97. Précipité de même couleur par le ſel fébrifuge obtenu de la combinaiſon de l'acide marin altéré par une matière huileuſe avec l'alkali fixe, 99. Même phénomène produit par le ſel fébrifuge obtenu de la combinaiſon du mixte ſalin volatil avec l'alkali fixe, 248 & 252.

O

OR, eſt ſuſceptible de criſtalliſer par l'amalgame, 80 & 81. Ne perd point de ſon phlogiſtique dans cette opération, 82. Son amalgame eſt très-fragile, 86.

Le kupfernickel contient une portion d'or assez considérable, 121 & 122.

OR *fulminant ;* d'où lui viennent ses propriétés, 66 & 67. Son analogie avec le phosphore, 67.

P

PÉRIGUEUX, n'est point une substance différente de la manganaise, 145.

PÉTROLE, est un des quatre bitumes principaux, 9.

PHLOGISTIQUE, produit par la décomposition de la matière grasse contenue dans les combinaisons salines, lorsqu'on les expose au feu, 68 & 198. Se trouve en plus grande quantité dans l'alkali volatil que dans l'alkali fixe, & en plus grande quantité dans les alkalis que dans la terre calcaire, 246, 249 & 250. La nature du phlogistique est encore peu connue à cause des modifications qu'il éprouve de la part des différens mixtes qui le contiennent, 255. Le charbon est la substance qui en contient le plus, *ibid.*

PHOSPHORE, est composé de l'acide animal uni au phlogistique des charbons, 25. Manière d'obtenir son acide par *deliquium*, 22. Ce qui se passe alors, 22 & 25. Phénomènes que présente sa déflagration, *ibid.* Examen de la substance qui reste après la déflagration, 23. Comparé avec l'or fulminant, 67. Phosphore volatil incoërcible & très-inflammable qui se forme lorsqu'on verse de l'acide vitriolique sur un sel neutre phosphorique ou sur du fer ou du zinc, 247, 254 & 255.

PIERRE *calaminaire* ou *calamine*, est un zinc minéralisé par l'acide marin, 140 & 172. Description de celle

du comté de Sommerſet, 158 & 159; & de celle du comté de Nottingham, 159, 160 & 169. Celle de la paroiſſe d'Holiwell analyſée par M. Margraff, 160. Sentiment de Wallerius ſur la pierre calaminaire, 161. D'où provient l'enduit d'un rouge brun qu'on remarque à la ſurface de ce minéral, *ibid.* Criſtaux de pierre calaminaire, provenans d'un ſpath calcaire décompoſé, dont ils ont conſervé la figure, 161 & 162. Formés par incruſtation, 162 & 163. Les couleurs blanche, rouge & verdâtre, ſe trouvent dans la pierre calaminaire de même que dans le plomb minéraliſé par l'acide marin, 163. La pierre calaminaire perd, par la calcination, comme le fer ſpathique, trente-quatre livres d'acide marin par quintal, *ibid.* Phénomènes que préſente ſa diſtillation avec le charbon pulvériſé, 164 & 165. D'où provient la flamme qui ſe manifeſte dans cette opération, 166. Action de divers acides ſur la pierre calaminaire, 166 & 167. Diſtillée avec l'acide vitriolique, 168. Examen des produits de cette diſtillation, 169.

PLATINE, s'amalgame très-bien avec le mercure, mais ſans criſtalliſer, 89. Diſtillation de cet amalgame, *ibid.*

PLOMB; les criſtaux qui réſultent de ſa combinaiſon avec le mercure, ſont très-fragiles & reſſemblent à ceux qu'on obtient de l'argent par la même voie, 79. Perd une partie de ſon phlogiſtique dans cette opération, 80. Manière d'extraire le plomb contenu dans la manganaiſe de Sommerſet, 153. Raiſon pour laquelle ce plomb eſt ſoluble dans le vinaigre, 157.

Ce qui cauſe la variété des couleurs du plomb minéraliſé par l'acide marin, 163. La mine de plomb noire contient, outre l'acide marin, une grande quantité de matière graſſe, 199. Il en eſt de même de la mine de plomb verte, 216 & 217. Deſcription de cette mine, 214. Elle ſe trouve ſouvent avec la mine de plomb blanche, *ibid.* Ce qui ſe paſſe dans la calcination du plomb vert, 214 & 215. Cette mine n'eſt point arſenicale, 215. Sa diſtillation ſans intermède, *ibid;* & avec l'acide vitriolique, 216. La mine de plomb blanche contient beaucoup moins d'acide marin que la verte, 217. Eſſai de la mine de plomb griſe du Limoſin, 219. En quoi elle diffère de la galène ou mine de plomb griſe ordinaire, *ibid.* Son produit, 220.

PLOMB *corné;* ſon analyſe comparée avec celle des mines de plomb blanche & verte, 217. Ne donne point autant d'acide ſulfureux que ces mines dans ſa diſtillation avec l'acide vitriolique, 218.

PRÉCIPITÉS; ce que c'eſt, 2 & 66. Leur analogie avec les chaux métalliques obtenues par le feu, 66. D'où vient l'augmentation de poids qu'on obſerve dans les métaux calcinés & précipités, *ibid.* Doivent à l'acide phoſphorique la propriété qu'ils ont de ſe vitrifier, 67.

Q

QUARTZ; quels ſont les principes conſtituans de ce genre de pierre, 1. Comment il paſſe à l'état de verre, 4. Eſt un des quatre principaux mixtes ſalins connus ſous le nom de *pierre*, 9. Comment ſe forme

celui qu'on rencontre dans la terre végétale, 48, 49 & 58. Eſt un tartre vitriolé naturel, 49. Les ſubſtances végétales paſſent plus ou moins promptement à l'état de quartz, ſuivant la quantité d'huile qu'elles contiennent, 50. Criſtaux de quartz obſervés dans le terreau de couche, 55 & 56.

R

RÉGULE *de cobalt martial tenant argent ;* phénomène ſingulier qu'il préſente, 236.

RUBIS *de ſoufre*, obtenu par la diſtillation de la mine de plomb noire avec l'acide vitriolique concentré, 199.

S

SAFFRE *du commerce*, contient, outre le cobalt, du biſmuth & du fer, 115. Expériences qui le prouvent, 109 *& ſuiv.*

SCHORL, pierre du genre des baſaltes, ſe trouve dans les mines d'argent d'Allemont, 244.

SELS, quelles ſont les ſubſtances qu'on déſigne ordinairement par ce mot, 92. Pris ici dans une acception plus étendue, 93. Les terres, les pierres & les minéraux, quoiqu'inſolubles dans l'eau pour la plupart & privés de ſaveur, n'en ſont pas moins des combinaiſons ſalines, *ibid.* Tous les ſels avec excès d'alkali, ont une forme plus alongée que les ſels neutres, 229.

SEL *animal*, mal déſigné ſous les noms *d'alkali phlogiſtique & d'alkali ſavonneux*, puiſque c'eſt un ſel neutre, 59 & 63. Manière de le préparer, 59 *& ſuiv.*

Phénomènes que préſente cette opération, 60. Criſtaux que donne ce ſel par l'évaporation inſenſible, 61. Fuſion du ſel animal juſqu'à combuſtion, 62. Il brûle & ſcintille à la manière du phoſphore, 62 & 63. Ce qui reſte dans le creuſet après la décompoſition de ce ſel, 62. D'où vient la petite portion de foie de ſoufre qui s'étoit formée, 63. Précipite en bleu de Pruſſe, le fer diſſous par différens acides, 167 & 169.

SEL *ammoniac*, obtenu par la combinaiſon de l'acide des métaux ſpathiques avec l'alkali volatil, 94 & 96. En quoi il diffère du ſel ammoniac ordinaire, *ibid.* Figure régulière de ſes criſtaux, 96. Précipite en jaune citrin la diſſolution d'argent dans l'acide nitreux, 97. Autres propriétés de ce ſel, *ibid.* Pourquoi la quantité de ce ſel obtenue des métaux ſpathiques ne répond pas à la diminution de poids de ces métaux, 98. Sel ſemblable obtenu par la combinaiſon de l'acide marin modifié par une matière huileuſe avec l'alkali volatil, 100. Examen de ſes propriétés, *ibid.* Se décompoſe en partie lorſqu'on veut le ſublimer, 101. Le ſel ammoniac qu'on obtient en combinant avec l'alkali volatil concret très-pur, le mixte ſalin volatil qui ſe dégage durant la ſaturation de l'alkali fixe par l'acide vitriolique, eſt très-piquant & ſemblable, par ſes propriétés, à celui qui réſulte de la combinaiſon de l'alkali volatil avec l'acide marin altéré par une matière huileuſe, 251. Sel ammoniac employé dans les eſſais des mines pour en ſéparer le fer & autres ſubſtances volatiles qu'elles peuvent contenir, 102, 103, 105, 109, 110, 111, 112,

113, 114, 115, 116, 122, 124, 125, 132, 136, 138, 148, 149, 151, 152, 156, 170, 171, 175, 177, 225, 226, 229, 240 & 241. La couleur jaune ou jaunâtre que ce ſel prend alors, n'eſt pas toujours dûe à du fer, 149 & 152. La décompoſition de ce ſel par l'intermède du fer, produit une ſubſtance analogue à la mine de fer ſpathique, 170, 200 & 201.

SEL *ammoniac animal*, ce qui le compoſe, 48.

SEL *ammoniac vitriolique*, trouvé dans la terre noire de Beaurin, 182, 185 & 192. Couleur de ſes criſtaux, 187. Pourquoi ce ſel a une ſaveur plus piquante que le tartre vitriolé, 249.

SÉLÉNITE, eſt un des quatre principaux mixtes ſalins connus ſous le nom de *pierres*, 9. Voyez *Gypſe*.

SEL *fébrifuge*, obtenu par la combinaiſon de l'acide des métaux ſpathiques avec l'alkali fixe, 94 & 96. En quoi il diffère du ſel fébrifuge ordinaire, 96. Pourquoi la quantité de ce ſel qu'on obtient des métaux ſpathiques, ne répond pas à la diminution de poids de ces métaux, 98. Sel ſemblable obtenu par la combinaiſon de l'acide marin modifié par une matière huileuſe avec l'alkali fixe, 99 & 100. Examen de ces propriétés, 99. D'où lui vient ſa volatilité, 100. Le mixte ſalin volatil qui ſe dégage lorſqu'on ſature de l'alkali fixe avec l'acide vitriolique, forme, avec ce même alkali, un ſel fébrifuge ſemblable, par ſes propriétés, à celui que fournit la combinaiſon de l'alkali fixe avec l'acide marin altéré par le moyen d'une matière huileuſe, 248 & 249. Même ſel fébrifuge obtenu par la combinaiſon de

la même baſe avec le mixte ſalin qui ſe dégage lors de la ſaturation de l'alkali volatil par l'acide vitriolique, 251. Sel fébrifuge obtenu de la mine de cobalt noire, 108 & 231. De la manganaiſe de Sommerſet, 146 & 147. De celle de Piémont, 155. De la pierre calaminaire, 164 & 168. De la mine de fer ſpathique, 197. De la mine de plomb verte, 215. De la mine de plomb griſe du Limoſin, 220. De la mine d'étain rougeâtre, 223 & 224. De la mine d'étain blanche, 229. De la mine d'argent terreuſe d'Allemont, 237. Lorſqu'il eſt avec excès d'alkali, il criſtalliſe en priſmes, 229. Pourquoi l'on a conſervé le nom de *ſel fébrifuge de Silvius* à cette nouvelle eſpèce de ſel marin produite par l'alkali fixe & l'acide marin altéré, 251.

SEL *fuſible;* quels ſont les principes qui le compoſent, 21.

SEL *de Glauber,* on en trouve dans la première couche des tourbières de Beauvais, 42. Comment il s'y forme, 49.

SEL *marin,* qui ſe forme dans la diſſolution du cuivre par l'alkali volatil, 211. Quelle eſt ſon origine, 212. Formé par la combinaiſon de l'acide retiré de la mine de plomb verte avec l'alkali de la ſoude, 216. D'où vient celui qui ſe trouve dans les derniers produits de la criſtalliſation du tartre vitriolé, 249.

SOUFRE *doré natif d'antimoine,* ſe trouve avec la mine d'antimoine griſe, 174 & 176. Eſt différent de la mine d'antimoine rouge décrite par les Minéralogiſtes, 176. Propriétés qui le caractériſent, *ibid* Sa diſtillation avec le ſel ammoniac prouve qu'il ne

contient point de fer, 177. Le ſoufre doré d'antimoine qui en provient, eſt plus volatil que le ſel ammoniac, *ibid.* Moyen pour reconnoître ſi une ſubſtance minérale contient du ſoufre doré d'antimoine, 177 & 178. Le ſoufre doré reprend la couleur griſe de l'antimoine par la diſtillation ſans intermède, 179. Réduction de cette mine, *ibid.*

SPATH *calcaire ;* deſcription de celui qui accompagne les mines de plomb de Glange en Limoſin, 220. Celui d'Allemont criſtalliſe en priſmes ſtriés très-fins, 230. Pour les propriétés du ſpath calcaire, voyez *Terre calcaire.*

SPATH *fuſible* ou *vitreux*, eſt un des quatre principaux mixtes ſalins connus ſous le nom de *pierre*, 9. Eſt compoſé d'acide phoſphorique & de terre abſorbante, 14 & 21. N'eſt point fuſible ſans intermède, 14 & 26. Raiſon de ce phénomène, 15. La flamme phoſphorique qu'il produit lorſqu'on le jette ſur des charbons ardens, eſt un de ſes caractères diſtinctifs, *ibid.* Sa forme peut auſſi le faire diſtinguer du *ſpath ſéléniteux*, 16. Énumération de ſes différentes eſpèces, 16 & 17. Donne, par la diſtillation, un acide phoſphorique volatil fumant, 23. Manière d'y procéder, 25 & *ſuiv.* Les acides minéraux décompoſent le ſpath fuſible, 26. Pourquoi ces acides ont de l'action ſur lui .... Modification qu'éprouve alors ſon acide, *ibid.* Ce qui ſe paſſe dans la diſtillation du ſpath fuſible avec l'huile de vitriol blanche, 27. Examen des produits de cette diſtillation, 28.

SPATH *ſéléniteux*, diffère eſſentiellement du *ſpath fuſible phoſphorique*, 17 & 31. Devient phoſphorique par

une longue calcination à feu ouvert, *ibid.* Eſt compoſé d'acide vitriolique & de terre calcaire, 18, 31 *&* 250. Ses différentes eſpèces, 18 *& ſuiv.* Ce qu'il a de commun avec le gypſe & en quoi il en diffère, 31. M. Margraff eſt le premier qui ait découvert la nature de ce ſpath..... Ce qui ſe paſſe lors de ſa diſtillation avec l'huile de vitriol, *ibid.* Autre diſtillation de ce ſpath avec le charbon en poudre, 32. Réſultats de ſa fuſion avec l'alkali fixe, *ibid.* D'où vient le peu de ſaveur du ſpath ſéléniteux, 250.

SUCCIN, eſt un des quatre bitumes principaux, 9.

SUCRE, ce qu'il produit par la fermentation, *ibid.*

T

TARTRE *phoſphorique*, nouvelle combinaiſon ſaline, 23 *&* 24.

TARTRE *vitriolé;* pourquoi ce ſel étant compoſé d'un acide & d'un alkali, n'eſt cependant ni acide ni cauſtique, 249. D'où provient le ſel marin qui ſe rencontre dans les derniers produits de la criſtalliſation du tartre vitriolé fait avec de l'alkali fixe & de l'acide vitriolique très-purs, *ibid.*

TERRE *abſorbante*, combinée avec l'acide phoſphorique, forme le ſpath fuſible ou vitreux, 14 *&* 26. Avec l'acide vitriolique, elle forme le gypſe, 49. Elle diffère par conſéquent de la *terre calcaire*, puiſque celle-ci, par ſa combinaiſon avec l'acide vitriolique, forme le ſpath ſéléniteux, 18 *&* 31. Le ſoufre minéraliſe le zinc dans la blende par l'intermède de la terre abſorbante, 127 *&* 135.

TERREAU *de couche ;* ſon origine, 50. Animalcules qu'on y rencontre, 50 *&* 51. Paſſe à l'état de terre végétale, 51. Le concours de l'air libre eſt néceſſaire pour la préparation d'un bon terreau, 54. Criſtaux de quartz qui s'y forment, 55. Ces criſtaux y prennent de l'accroiſſement, 56. Analyſe du terreau, 56 *&* 57.

TERRE *calcaire ;* de ſa combinaiſon avec l'acide vitriolique, réſulte le ſpath ſéléniteux, 18 *&* 31. Accélère la fuſion des mines, 237. Se trouve depuis vingt-cinq juſqu'à cinquante livres par quintal dans les mines d'argent terreuſes d'Allemont, 239. Eſt un ſel phoſphorique avec excès de terre abſorbante, 246. Elle a cela de commun avec les alkalis fixe & volatil, mais elle en diffère en ce qu'elle contient moins de phlogiſtique que ces ſubſtances, 250. Le mixte ſalin volatil qui ſe dégage en verſant de l'acide vitriolique ſur de la terre calcaire, eſt ſemblable à celui qui ſe dégage de l'alkali fixe ou de l'alkali volatil par le même acide, 252.

TERRE *végétale*, n'eſt ainſi que les autres eſpèces de terre, qu'une combinaiſon ſaline, 47. Eſt le produit de la décompoſition ſpontanée des ſubſtances animales & végétales, 48. Ce qu'elle contient, *ibid.* Son analyſe, 50 *&* 57. Quelles ſont les matières propres à ſervir d'engrais, 51. Raiſon pour laquelle un terrein s'améliore par le repos, 52. Il réſulte de ces principes, qu'en fumant annuellement une terre, on peut ſe diſpenſer de la laiſſer en jachère.

TERRE-HOUILLE *de Beaurin*, priſe pour du charbon de terre, 180. Annoncée enſuite pour une terre nitreuſe

propre à fertiliſer les terres, 181. Ce qu'elle contient, 182 & 192. Se décompoſe & s'enflamme d'elle-même à l'air libre, *ibid.* Réſultats de cette décompoſition, 183. Expériences faites ſur cette terre, *ibid.* & 184. Son analyſe, 185. Examen des produits de cette analyſe, 186. Analyſe du réſidu, 187 & 188. Air qu'il contient, *ibid.* Analyſe des cendres de terre-houille de Beaurin, 189. Mauvaiſe qualité de ces cendres, *ibid.* Analyſe de la couche qui ſe trouve dans le milieu du lit de la terre de Beaurin, 190.

TOURBE; ce que c'eſt, 32. Manière dont elle ſe forme..... En quoi diffèrent la tourbe limonneuſe & la tourbe fibreuſe, 33. Propriétés du charbon de tourbe, 33, 34 & 40. Ce que contiennent les cendres de diverſes eſpèces de tourbe, 34. Analyſe de la tourbe de Villeroi, 35 & 36. Analyſe de la tourbe limonneuſe de Hollande, 37 & 38. Effets des acides minéraux verſés ſur la tourbe, 39. Comparaiſon de la tourbe de Hollande avec celle de Villeroi, 40. Deſcription & analyſe de la tourbe d'Amiens, 41. Elle diffère eſſentiellement des autres par la quantité de terre martiale qu'on trouve dans ſes cendres, 42. Deſcription & analyſe de la tourbe de Beauvais, 42, 43, 44, 45 & 46. Elle s'enflamme d'elle-même à l'air libre, 43. Cette dernière ne peut point être employée pour le chauffage à cauſe de ſon odeur déſagréable & nuiſible, 46.

V

VAPEURS *inflammables*, dégagées du foie de ſoufre cauſtique par l'acide vitriolique, ont l'odeur du

phoſphore, 253. La flamme qu'elles produiſent eſt d'un blanc bleuâtre & n'a point d'odeur, *ibid.* En quoi celles qu'on dégage du fer & du zinc par le même acide, diffèrent des précédentes, 254.

VÉGÉTAUX; quels ſont les principes qui entrent dans leur compoſition, 47. Contiennent différens ſels qui paroiſſent particuliers à certaines eſpèces, *ibid.* Les végétaux qui fourniſſent de l'alkali volatil par la diſtillation, ne produiſent point d'alkali fixe, 2.

VERRE; ce que c'eſt, 1 *&* 4. Ce qui ſe paſſe dans le temps de la combinaiſon des matières propres à le former, 3. Pourquoi on l'obtient preſque toujours coloré, 4 *&* 5. Quelle eſt la cauſe de la vitrification plus prompte occaſionnée par la chaux ou le ſpath fuſible, 4. Procédés de quelques verreries pour accélérer la vitrification .... Pourquoi le ſpath fuſible doit être préféré pour cet objet, 5. Quelles ſont les matières les plus propres à dépurer & à blanchir le verre, 5 *&* 6. Ce qui ſe paſſe dans la décoloration du verre, 6 *&* 7. Sentiment de M. d'Antic à ce ſujet, 6. Ce qui rend la manganaiſe propre à blanchir le verre ..... Procédé pour obtenir un verre ſemblable à celui d'Angleterre, 7 *&* 158. Le verre eſt ſuſceptible de criſtalliſer, 7. Deſcription des criſtalliſations vitreuſes obtenues par M. Grignon, 8. Verre bleu obtenu du précipité de la manganaiſe miſe en digeſtion dans l'huile de vitriol, 150.

VITRIOL *de cobalt natif*, 105 *&* 232.

VITRIOL *d'étain*, produit par la diſtillation de la mine d'étain rougeâtre avec l'huile de vitriol, 224.

Eſt mêlé de fer & de cobalt, 225. Eſt beaucoup moins diſſoluble dans l'eau que le vitriol martial, *ibid.* Celui qu'on obtient, par le même procédé, de la mine d'étain blanche, eſt très-pur, 230.

VITRIOL *de lune*, obtenu par la diſtillation de l'argent corné avec l'acide vitriolique, 218.

VITRIOL *de plomb*, obtenu par la diſtillation de la mine de plomb verte avec l'acide vitriolique, 217.

VOLCAN *artificiel de M. Lémeri;* d'où dépend la réuſſite de cette expérience, 191 *&* 192. On peut la faire en très-petites doſes, 191. Phénomènes qu'elle préſente, *ibid.* Leur analogie avec ceux de la prétendue terre-houille de Beaurin, 192.

Z

ZINC; phénomènes que préſente ſon amalgame avec le mercure, 85. Criſtaux obtenus par la diſtillation de cet amalgame, *ibid.* Ce que ces criſtaux ont de particulier, 86. Zinc minéraliſé par un foie de ſoufre terreux. Voyez *Blende*. Par l'acide marin, Voyez *Manganaiſe & Pierre calaminaire.* Eſt après le fer la ſubſtance métallique la plus commune, 128. Se trouve dans la plupart de nos mines de fer, *ibid.* Réduction du précipité de zinc obtenu de la diſſolution de la blende dans l'eau régale, 132. Réduction du zinc contenu dans la pierre calaminaire, 165. Mine de zinc artificielle, 170 *&* 171. Ce zinc corné eſt volatil & déliqueſcent, *ibid.* Le zinc peut décompoſer le ſel ammoniac, 171 *&* 173. Le mixte ſalin volatil

inflammable dégagé du zinc par le moyen de l'acide vitriolique étendu d'eau, eſt une eſpèce de phoſphore, 254. L'acide phoſphorique modifié eſt, ſuivant M. de Laſſone, ce qui donne au zinc la propriété métallique, *ibid.*

Fin de la Table des Matières.

E R R A T A.

Page 57, ligne 6; j'en retiré, *lisez* j'en ai retiré.

77, ... dernière, au lieu de cette phrase : que le mercure a plus de rapport avec l'acide nitreux que l'argent, puisque ce dernier . . . *il faut lire :* que l'argent a plus de rapport avec le mercure qu'avec l'acide nitreux, puisque ce métal, &c.

98, ... 12; ecours, *lisez* recours.

110, ... 12; pyrithologie, *lisez* pyritologie.

151, ... 1; se rencontre, *lisez* se concentre.

157, ... 12; pouvois, *lisez* pourrois.